

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	161
Čtenáři se ptají	162
Jak na to	163
Nové součástky	164
Stavebnice mladého radioamatéra (mf zesilovač)	165
Přijímač pro začátečníky	166
Zdroj s automatikou	167
Přehled integrovaných obvodů Tesla	170
K článku „Přijímač do auta“	172
Televize pro dvě normy	173
Vrtačka pro plošné spoje	174
Magnetofon Tesla B46	176
Polarita diod a její značení	183
Tranzistorový voltmetr	184
Defektoskop s integrovaným obvodem	186
Ako opravit partiové transformátory	187
Výkonový tranzistorový zesilovač	188
Vstupní odpor zesilovače s planárním tranzistorem	189
Zajímavé výkonové křemíkové tranzistory n-p-n	190
Filtrové SSB z radioklubu OK3KNO	190
Synchrodyn	191
Návrh špičkového přijímače pro KV (dokončení)	193
Soutěže a závody	195
DX	197
Naše předpověď	198
Přečteme si	198
Nezapomeňte, že	199
Četli jsme	199
Inzerce	199, 200

Na straně 179 a 180 jako vyjimatelná příloha Programovaný kurs radioelektroniky.

Na str. 181 a 182 jako vyjimatelná příloha Malý katalog tranzistorů.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, ing. A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telef. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 8. května 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s panem Toshihiko Iguchi, inženýrem japonské firmy Matsushita Electric Ind. Co. Ltd., u příležitosti výstavy výrobků této firmy v Praze.

Naši čtenáři budou asi znát vaši firmu spíše pod její ochrannou značkou „National“. Mohli byste nám říci několik základních údajů o historii vaší firmy, jejím výrobním sortimentu a rozsahu?

Firma Matsushita Electric Ltd. byla založena v roce 1918, slavila tedy loni – stejně jako vaše republika – 50. výročí svého vzniku. V současné době má jen v Japonsku asi 40 000 zaměstnanců. Našimi výrobky jsou obecně řečeno elektrické spotřebiče pro domácnost. Vyrábíme mnoho druhů magnetofonů, rozhlasových přijímačů, gramofonů, televizorů, ale i mixéry, vysoušeče vlasů, vysavače, čerpadla, holicí strojky a další drobné elektrické spotřebiče. V současné době je to celkem 30 000 druhů výrobků. Zaměřujeme se převážně na spotřební úroveň vyráběného zboží; nenašíme se vyrábět špičkové a tedy i drahé výrobky, ale takové, které by uspokojily po funkční i ekonomické stránce co největší počet lidí. Hlavní sídlo naší firmy je v hlavním městě Japonska Tokiu. V samotném Japonsku máme přes 20 000 specializovaných prodejen.

Značnou část výrobků jistě vyvážíte. Která jsou vaše největší zahraniční odbytiště a jak řešíte otázku dovozních poplatků, které by vaše zboží prodrazily?

Objem výroby zboží určeného pro export je velký a zvláště v posledních letech stále stoupá. Např. v minulém roce jsme vyvezli jen rozhlasových přijímačů a magnetofonů přes 5 000 000 kusů. Abychom naše výrobky nemuseli prodrazovat o dovozní poplatky, máme v mnoha zemích vlastní továrny. Nejvíce je jich v Jižní Americe, zvláště v Peru. Pracují tam domorodí zaměstnanci pod vedením našich odborníků. Další továrny máme v Burmě, Thajsku a také v jižní Africe. Prakticky po celém světě jsou rozmístěny specializované prodejny výrobků „National“ a obchodní zástupitelství naší firmy. Odhadem pracuje pro naši firmu v celém světě asi 120 000 lidí.

Dobrá úroveň vašich výrobků svědčí o vysoké kvalifikaci zaměstnanců. Můžete nám říci, kolik techniků a inženýrů je ve vašich továrnách zaměstnáno a kolik jich pracuje ve vývoji a výzkumu?

Samozřejmě, že firma dbá v zájmu dobrého jména výrobků o vysokou kvalifikaci zaměstnanců. Máme vlastní střediska, kde se školí pracovníci nejen pro výrobu, ale i pro obchod, vývoj apod. Z celkového počtu zaměstnanců našich továren je plná polovina inženýrů, tj. techniků s vysokoškolským vzděláním. Otázka vývoje nových výrobků je otázkou udržení kroku s ostatními výrobci a proto ji musí být věnována mimořádná pozornost. Na vývoji nových výrobků pracuje asi 15 % všech



zaměstnanců. Výrobek, s jehož vývojem dnes začínáme, musí být za rok již na trhu.

Nejste jedinými výrobci elektrotechnických výrobků na japonském trhu. Kdo jsou vašimi největšími konkurenty a jak byste srovnal jejich výrobky s vašimi?

V Japonsku jsou čtyři velké koncerny na výrobu elektrotechnického spotřebního zboží. Kromě naší firmy je to Hitachi, Sanyo a Toshiba. Pokud jde o kvalitu výrobků, je těžké srovnávat. Zástupce každé firmy bude pochopitelně přesvědčen, že výrobky jeho firmy jsou nejlepší. V sortimentu se naše firma zaměřuje hlavně na střední třídy přístrojů, jak jsem již řekl. Pokud jde o ceny, jsou mezi srovnatelnými výrobky jednotlivých výrobců nepochybně rozdíly, což je nakonec dáno zákonem nabídky a poptávky. Ve srovnání s vašim trhem, jehož průzkum jsem si dělal, jsou naše výrobky levnější. Je to hlavně tím, že vyrábíme ve velkých sériích, což si vaše výrobní podniky vzhledem k počtu obyvatel nemohou dovolit.

Nyní jedna otázka technického charakteru. Používáte již ve svých výrobcích některé nové prvky, např. integrované obvody, tranzistory typu FET apod.? Vyrábíte si jednotlivé součástky sami, nebo je kupujete?

Vývoj elektroniky jde v poslední době tak rychle dopředu, že to, co je dnes moderní, bude za rok zastaralé. Musíme se proto snažit držet ve vývoji krok s celkovým rozvojem elektroniky a plánovat několik let dopředu i pokud jde o možnost použití moderních prvků. Konkrétněji k této otázce mluvit nemohu – dotýkalo by se to výrobních tajemství naší firmy. Pokud jde o součástky, převážnou většinu jich kupujeme od jiných výrobců. Důvodem je hlavně skutečnost, že většina součástek je patentována a nákup licence by se nám nevyplatil. Přesto si některé součástky vyrábíme sami a kupované součástky podrobujeme tvrdým provozním zkouškám (ladící kondenzátory, výsuvné antény apod.).

Jak si představujete vaši spolupráci s našimi podniky zahraničního obchodu a vaši účast na našem spotřebním trhu?

Dobře. Domnívám se, že dojde k výhodným dohodám s našimi podniky

zahraničního obchodu, jmenovitě. Kovo a Tuzex, a že bude brzy možné koupit si naše výrobky ve vašich obchodech. My máme velký zájem na spolupráci s ČSSR a předpokládáme, že by byla pro obě strany prospěšná. Během několika měsíců dostanou snad naše představy již konkrétnější obsah, protože nyní začala probíhat intenzivní jednání našich obchodních zástupců s vašimi. Jsem přesvědčen, že uzavřené dohody budou v krátkém čase realizovány.

A nyní jednu otázku, týkající se našeho časopisu. Máte zájem na další spolupráci s Amatérským rádiem a jak byste si ji představoval?

Zájem o spolupráci jistě máme – je to pro nás velká příležitost, jak seznámit vaše čtenáře a tím značnou část technické veřejnosti s našimi výrobky. Pokud budete ochotni nám v tomto směru pomoci, budeme velmi rádi a budeme vám pravidelně posílat materiály o nejnovějších výrobcích naší firmy. Samozřejmě jsme také ochotni poskytnout redakci prostřednictvím našeho zastoupení v Praze přístroje k testování. Já sám mám velké sympatie k vašemu časopisu i proto, že jsem až do loňského roku byl aktivním radioamatérem-vysílačem se značkou JA3FFS. Bohužel, pro značné pracovní zaneprázdnění jsem nyní přestal vysílat. Chtěl bych tedy ještě jednou opakovat, že s radostí přijímáme vaši nabídku ke spolupráci.

A poslední otázka: v červnu se v Praze uskuteční již podruhé mezinárodní výstava Hi-Fi Expo. Zúčastníte se této výstavy?

Naše firma zamýšlí uspořádat v červnu v Praze velkou Hi-Fi expozici, na níž bude mnoho nových zařízení. Doufám, že se této výstavy zúčastním a budu mít možnost přispět k jejímu zdárnému průběhu. Velmi rád bych znovu přijel do Prahy, protože se mi zde velmi líbí. Chtěl bych touto cestou poděkovat všem, kdo nám umožnili naši malou výstavku uspořádat, i všem návštěvníkům a novinářům, kteří se přišli na naše výrobky podívat. Naše firma se vynasnaží, aby pro československý trh vyráběla co nejvyšší a současně co nejlevnější zboží, aby se prohlubovala vzájemná spolupráce a přátelství mezi Československem a Japonskem.

Děkujeme za rozhovor a těšíme se na shledanou v Praze.

* * *

Lékařská elektronika

Přestože elektronika zasahuje do mnoha oborů zcela neelektrických, nedokázalo se zatím v lékařství využít všech jejích nových poznatků, ačkoli právě v tomto oboru se široké využití různých nových objevů a zařízení přímo nabízí. To bylo hlavním předmětem konference v New Yorku, která se konala v únoru t. r. Na pořadu bylo několik zajímavých přednášek, např. Diagnostika pomocí počítače, Zpracování dat v ordinaci lékaře, Spolupráce lékařů a techniků apod.

Během jednání se účastníci dohodli, že je nejvyšší čas, aby medicína konečně využívala všech možností, které jí moderní elektronika nabízí.

—chá—

Zemřel K. Tauc



Oznamujeme všem radioamatérům, že 13. února t. r. se navždy oddělil klíč Karla Tauce, který zemřel na následky zranění při dopravní nehodě.

Byl jedním ze zakládajících členů našeho klubu a později kolektivky OKIKVK. Dlouhá léta jsme ho znali pod značkou OK1NQ. Před územní reorganizací byl náčelníkem tehdejšího krajského radioklubu K. Vary. Posledních několik let pro pracovní zatížení přestal vysílat a vrátil se mezi nás opět začátkem roku 1968, kdy při vzniku odbočky přijal funkci hospodáře. Obnovil si koncesii pod značkou OK1IER a těšil se, jak ji využije v důchodu, do něhož mu chyběly již jen dva roky. Bohužel, nedokončil ani svůj poslední kroužek mladých operátorů, od nichž si tolik sliboval.

Členové odbočky Karlovy Vary

HI FI EXPO PRAHA 69

Redakce československého odborného měsíčníku Hudba a zvuk, Československý Hi-Fi klub a agentura pro propagaci zahraničních výrobků a služeb v Československu Made in (Publicity) pořádají u příležitosti mezinárodního hudebního festivalu Pražské jaro 1969 ve dnech 23. května až 1. července 1969 Hi-Fi Expo Praha 69 jako druhý ročník mezinárodní výstavy nejlepších současných přístrojů pro příjem rozhlasu, znám a věrnou reprodukcí zvuku.

Výstava Hi-Fi Expo Praha 69 bude uspořádána v jednom z nejatraktivnějších sálů v centru Prahy – ve výstavní paláci u Hyberňů. Po dobu výstavy proběhne celá řada různých společenských akcí, firemních dnů, přednášek a schůzek. Podle přání bude vystavovatelům umožněna účast na akcích hudebního festivalu Pražské jaro 1969.

Organizátoři věří, že letošní Hi-Fi Expo Praha 69 naváže na tradici úspěšné první výstavy a těší se na shledanou v Praze se všemi vystavovateli a návštěvníky.

* * *

Barevná televize ve Švédsku

Pravidelné vysílání barevných televizních pořadů bude zahájeno v dubnu 1970. Počítá se s tím, že již během letošního roku se prodá ve Švédsku asi 40 000 barevných televizních přijímačů, především v místech, kde je možný příjem barevných programů západoněmecké televize (vysílá pravidelně již déle než rok).

—chá—

Čtenáři se ptají...

V AR 2/69 je zveřejněno schéma zapojení tranzistorového blesku, chybí mi tam však hodnoty zapalovacího transformátoru. Můžete mi sdělit, jaké údaje mívají zapalovací cívky takových blesků? (M. Křiška, Sládkovičovo.)

Zapalovací cívka elektronických blesků bývá obvykle navinuta na tyčinkovém feritovém jádře o \varnothing asi 6 mm a délce asi 15 mm. Sekundární vinutí mívá asi 1 000 závitů drátu o \varnothing 0,1 mm CuPb a je vinuto křížově. Na sekundárním vinutí je vinutí primární – asi 40 závitů drátu o \varnothing 0,5 mm CuP. Obě vinutí bývají dobře izolována, např. dvěma závity olejového papíru větší tloušťky.

Cívku je možné vyvařit v izolační hmotě, popř. zalit Dentakrylem. Zalití zlepšuje odolnost proti průrazu, naproti tomu však poněkud zvětšuje vlastní kapacitu cívky, čímž se zmenšuje napětová špička zapalovacího impulsu.

Zajímaly by mne údaje transformátorů a civek feritové antény přijímače T63. Je možné získat schéma tohoto přijímače? (M. Kohout, Dobruška.)

V této rubrice nebudeme již uveřejňovat odpovědi na dotazy, týkající se zařízení spotřební elektroniky (rozhlasové přijímače, televizory, zesilovače, magnetofony apod.), neboť je možné objednat si v dokumentačním středisku Tesly, Praha-Karlín, Sokolovská 144, servisní dokumentaci k většině těchto výrobků; z téže servisní dokumentace čerpáme i my při odpovědích na dotazy.

Mám tranzistory maďarské výroby Tungstram OC1016. Potřeboval bych znát jejich parametry. Dále – čím by se daly nahradit tranzistory P6 a P13B? (M. Sitkár, Černá Hora.)

Tranzistory OC1016 jsou ekvivalentní tranzistorům OC16, což jsou tranzistory p-n-p s kolektorovou ztrátou kolem 10 W, maximální proud kolektoru je 1,5 A, maximální napětí kolektor-báze 32 V. Jsou určeny především pro nf zesilovače třídy B a spínací režimy. Tranzistor P6 by se dal nahradit typem OC72, popř. GC508, GC518 a tranzistor P13B OC70, GC515 (viz AR 12/68, str. 443).

V AR 11/68 byla popsána stavba miniblesku na síť. Kde bych mohl dostat tyratron, který se v tomto blesku používá? (U. Jordan, Č. Těšín.)

Tyratron MTCH90 je v prodeji v prodejně Radioamatér v Zitné ul. v Praze 1 a stojí 45,— Kčs.

Četl a slyšel jsem o nových měřicích přístrojích Metry Blansko – PU110 a PU120. Prosím o informaci, kdy a za jakou cenu budou tyto přístroje v prodeji. (K. Mertl, Plzeň.)

K tomuto dotazu nám sdělili v prodejně Radioamatér, že přístroje budou na trhu v nejbližší době (snad do začátku prázdnin) a že je již stanovena i jejich maloobchodní cena – jaká je, to však neví. Jakmile bude možné tyto údaje zpsnit, budeme naše čtenáře v této rubrice informovat.

Prosím bych o sdělení navijecího předpisu pro mf transformátory Jiskra, které se již nevyrábějí. Dále jsem zjistil, že v současné době je stavba běžného superhetu AM nákladnější než tovární výrobky. Můžete uveřejnit nějaký návod na superhet bez civek, aby se stavba finančně vyplatila? (O. Uhlíř, Lovosice.)

Navijecí předpis na mf transformátory Jiskra byl uveřejněn v této rubrice v AR 6/68.

V dnešní době se skutečně nemůže vyplatit stavba běžného přijímače. Součástky jsou tak drahé, nekvalitní a je jich „jako šafránu“, takže je třeba kromě dostatečných finančních prostředků mít i dobré nervy, umět improvizovat apod. Podle našeho názoru se stavba vyplatí jen tehdy, chce-li mít konstruktér přijímač mimořádných vlastností, tj. složitější nebo naopak jednodušší, než jaký je na trhu. V tomto případě je každá rada drahá.

Jaký je vnitřní odpor měřidla MP40, 60 μ A? (J. Pěničák, Brno.)

Měřidla MP, která nahrazují dříve vyráběné typy DHR, mají tyto údaje: MP40, 60 μ A – vnitřní odpor 4 k Ω , cena 210,— Kčs, MP80, 10 až 60 μ A – 6 k Ω , 240,— Kčs, MP120, 10 až 60 μ A – 6 k Ω , 255,— Kčs. Vnitřní odpor měřidel má dovolenou toleranci $\pm 25\%$.

* * *

Upozorňujeme znovu čtenáře, že emitorový odpor R_{E1} tónového generátoru z AR 9/68, str. 332, je 470 Ω .

* * *

K článku „Užitečný zdroj“ z AR 3/69, str. 93, doplňujeme: spínač S_2 ve společném přívodu obou

vysokých napětí slouží k současnému vypínání všech stejnosměrných napětí. Jako spínací kontakty mohou sloužit kontakty relé, napájeného z vinutí transformátoru napětím 6,3 V. Spínačem na ovládací skříňce budíče vysílá lze tak rychle připravit vysílač k provozu. Použije-li se podobný klíč jako má RM31, lze vysílač a jeho zdroje ovládat přímo klíčem.

Upozorňujeme ještě na chybu, která je v obrázku zapojení zámku na kód, AR 2/69, str. 45. Omylem při překreslení došlo k tomu, že na obr. 1 je spojen záporný pól zdroje stejnosměrného napětí 36 V a vývod přepínače P_1 . Tečka označující spoj v obrázku být nemá. Také jedno z tlačítek T_1 , T_2 (pro některé případy) je zbytečné.

Jindřich Drábek nám poslal ke svému článku „Síťový miniblesk“ tento dodatek: Jak vyplývá z činnosti blesku, je závislá na síťové kmitočtu. Zapálení je nastaveno poměrně přesně, není však vyloučeno, že se energie každého záblesku bude nepatrně lišit. To je však v běžné praxi zcela zanedbatelné. Blesk byl používán k aparátu Exa (se šterbinovou uzávěrkou) a pracoval spolehlivě při expozičních časech 1/30 s a delších.

Některé zahraniční televizní vysíláče, jejichž signál lze zachytit i v ČSSR

Rakousko

Jauerling	E2	60 kW
Patscherkofel	E4	60 kW
Kahlenberg I	E5	60 kW
Pfänder	E5	80 kW
Lichtenberg I	E6	100 kW
Schöckel	E7	60 kW
Geisberg	E8	60 kW

Bavorsko (NSR)

Ochsenkopf	E4	100 kW - V
Dillberg	E6	100 kW
Brotjackriegel	E7	100 kW
Wendelstein	E10	100 kW

NDR

Karl-Marx-Stadt	E8	100 kW
Leipzig	E9	100 kW
Dresden	E10	100 kW

MLR

Budapest I	1	30 kW
------------	---	-------

PLR

Katowice	8	225 kW
Krakow	10	200 kW
Wroclaw	12	120 kW

Číslo za názvem stanice označuje číslo kanálu, písmeno V vertikální polarizaci. Protože číslování kanálů západní normy se liší od našeho číslování, uvádíme ještě kmitočty v MHz, odpovídající jednotlivým kanálům (obraz/zvuk).

E2	48,25/53,75	E8	196,25/201,75
E3	55,25/60,75	E9	203,25/208,75
E4	62,25/67,75	E10	210,25/215,75
E5	175,25/180,75	E11	217,25/222,75
E6	182,25/187,75	E12	224,75/229,75
E7	189,25/194,75		

Samočinný počítač trochu jinak

Další využití samočinného počítače našli ve Spojených státech – používají jej jako kontrolní a vyhodnocovací zařízení při výrobě integrovaných obvodů. Samočinný počítač umožňuje zcela automatizovanou výrobu. Firma Teradyn, která tyto počítače vyrábí, pořádá i kurzy pro jejich obsluhu. Počítač je velmi dokonalý – jedna zkušební operace nebo vyhodnocení jedné vlastnosti zkoušeného obvodu trvá 100 μ s. Naprogramována mohou být libovolná měření a zkoušení.

—chá—

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Zesilovač 80 W

Stmívač s tyristorem

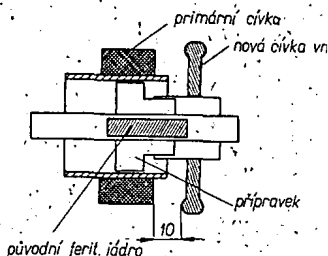
Zkoušeč tranzistorů FET

Jak na to AR'69

Závada televizoru Athos

Častou závadou televizorů Akvarel a Athos je přerušení vysokonapětové cívky řádkového výstupního transformátoru. Co tedy dělat, když náhradní cívku nemají už ani opravny?

V těchto přijímačích jsou použity pro řádkové vychylování cívky s velkou impedancí, které jsou na řádkový výstupní transformátor vázány tlumivkovou vazbou. Vzhledem k tomuto řešení nesmí být kapacita vysokonapětového vinutí příliš velká. Vinutí pro získání vysokého napětí je umístěno uvnitř primární cívky transformátoru a je rozděleno do šesti nestejných sekcí. Celkový počet závitů je 4 200. Náhrada je možná jen cívku vn z jiného typu televizoru (s ohledem na izolaci). K náhradě jsem použil vn cívku z televizoru Astra (je k dostání v prodejně Radioamatér, Zitná 7, Praha 1). Řádkový výstupní



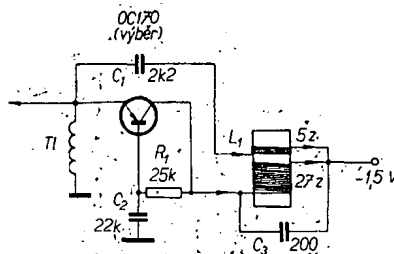
transformátor vyjmeme z televizoru a rozebereme. Původní vn vinutí odstraníme. Dále zkrátíme přečnívající část kostry primární cívky asi na 1 až 1,5 cm. Pro upevnění vn cívky si vyrobíme přípravek ze dvou trubek různého průměru a jednoho mezikruží (materiál PVC). Všechno ostatní je zřejmé z obrázku. Vzdálenost mezi primární cívkou a cívku vn musí být alespoň 1 cm. Přípravek slepíme lepidlem Epoxy 120. Tímto lepidlem přilepíme i novou cívku na přípravek a přípravek vlepíme do kostry primární cívky. Původní feritové jádro musí v cívice zůstat, aby bylo možné regulovat vodorovný rozměr obrazu. Vysoké napětí bude po úpravě dostatečné, bude však porušena vodorovná linearita obrazu. Linearity lze však dosáhnout změnou odporu R_{166} v napájení řádkového rozkladového generátoru (asi na 10 k Ω) a změnou svodu první mřížky elektronky (R_{167} – asi na 250 k Ω). Nakonec bude ještě třeba nastavit obvod řádkové synchronizace.

Petr Bureš

Zkoušečka pro mf.díl TVP

Při ožiování zmlklého TVP v době, kdy se právě nevysílá monoskop, je velmi vhodný přístroj, který určí, je-li obrazovka schopna přenášet obraz. Toto určení samozřejmě předpokládá, že vn díl televizoru je v pořádku. Jde vlastně o oscilátor v oblasti 39 MHz s jedním tranzistorem.

Zapojení je uloženo v malém pouzdrů na cigarety (typ Plastimat). Zapojení je velmi jednoduché a bude jistě pracovat při prvním zapnutí. Tranzistor je výběrový kus OC170. Napájecí zdroj je články 1,5 V. Obvod má klidový proud 1,5 mA, při oscilacích kolem 0,6 mA. Kostříčka cívky L_1 je běžná, jádro M7. Cívka je vinuta drátem o \varnothing 0,12 mm CuP. Směr vinutí a zapojení cívky je



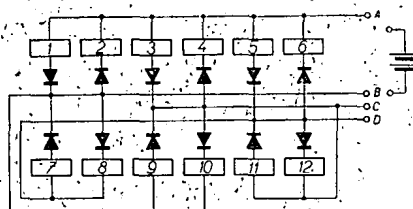
zřejmé z obrázku. Tlumička je navinuta drátem o \varnothing 0,1 mm CuP a má 50 závitů na \varnothing asi 3 mm. (V. zapojení by vyhověl i tranzistor GF505, jehož cena se podstatně snížila). Jako anténa slouží asi 15 cm drátu připojeného k vývodu emitoru.

B. Číla

12 signálů po štyroch vodičoch

Zariadenie podľa uvedeného zapojenia dovoľuje postupne ovládať dvanásť elektrických prístrojov, pričom ovládací kábel má len štyri vodiče.

V zapojení je 12 relé a 12 diód. Každé relé slúži na ovládanie jedného zapojeného prístroja. Zariadenie ovládame pripojením jednosmerného napätia medzi svorky vývodov podľa pripojenej tabuľky. Veľkosť jednosmerného napätia volíme podľa použitých relé a nezvyšujeme ho nad menovité napätie relé, aby prístroj nestratil „selektivitu“. Ide o to, že pri zapojení medzi ľubovoľné dve svorky A, B, C, D prúdtécie viacerými relémi, ale len na jednom je plné napätie. Ak by sme zapojili miesto relé žiarovky, videli by sme, že jedna svieti silno, niekoľko slabšie a ostatné nesvietia. Zariadenie nie je selektívne, ale ak zapojíme miesto žiaroviek relé, zapne vždy len jedno relé, na ktorom je menovité napätie.



Číslo relé	Označenie vodiča	
	+	-
1	A	B
2	B	A
3	A	C
4	C	A
5	A	D
6	D	A
7	D	B
8	B	D
9	B	C
10	C	B
11	C	D
12	D	C

Účinnosť zariadenia možno rozšíriť použitím stykačov, vybavovačov alebo krokových voličov. V origináli boli použité relé 6 V a diódy 11NP70.

Peter Cengel

Nové součástky

Vrstvové potenciometry o \varnothing 18 mm TP180a a TP181a

Provedení. – Potenciometr je chráněn hliníkovým krytem. Ovládá se kovovým hřídelem. Vývody jsou z pocínovaného drátu. Jednopolový spínač není chráněn. Typ TP180a je bez spínače, TP181a se spínačem.

Vlastnosti

Jmenovité zatížení:	0,25 W – lineární průběh 0,1 W – logaritmické průběhy
Poloha vývodů:	2, 3 – začátek a konec odporové dráhy 1 – sběrač (běžec)
Rozsah vyráběných hodnot:	100 Ω až 5 M Ω – průběh N, 5 k Ω až 50 k Ω – průběh G – 50 dB, 100 k Ω až 1 M Ω – prů- běh G – 60 dB
Průběhy odporových drah:	N, G – 50 dB, G – 60 dB (u G – 50 dB se rozšiřuje kladná od- chylka průběhu křivky na 3 r)
Šest sběrače:	max. 2,5 mV/V
Moment otáčení:	3,5 až 15 mN . m
Pevnost dorazů:	min. 0,8 N . m
Závít zděže:	M8 \times 0,75
Jmenovitý proud spínače:	0,5 A
Jmenovité stejnosměrné napětí spínače:	24 V
Rozsah provozních teplot:	– 10 až +55 °C

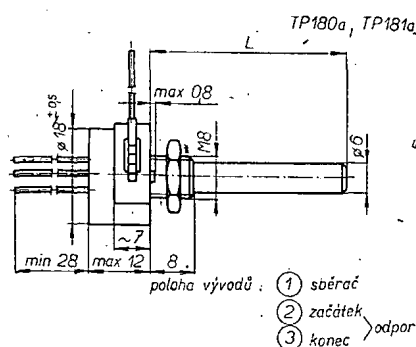
Úhly otáčení

Úhel	TP180a	TP181a
α_{max}	min. 280°	min. 280°
α_{ef}	min. 220°	min. 190°
α_z	max. 30°	max. 60°
α_s	—	max. 35°

Délky a zakončení hřídelů

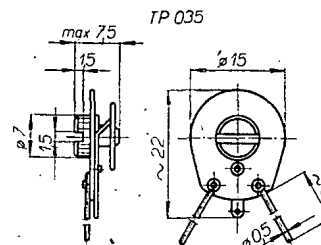
Typ	Zakončení hřídele	Délka hřídele [mm]
TP180a	A	20 – 32 – 50
	H	32
	E	10
TP181a	A	20 – 50 – 60
	B	32

Výrobce: Tesla Lanškroun (sériová výroba).

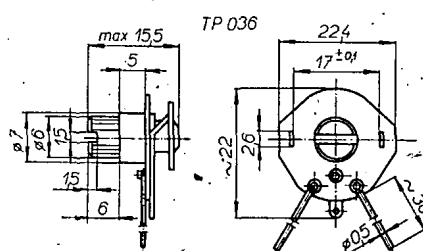


Měnitelné vrstevné odpory 0,2 W TP035 až TP037

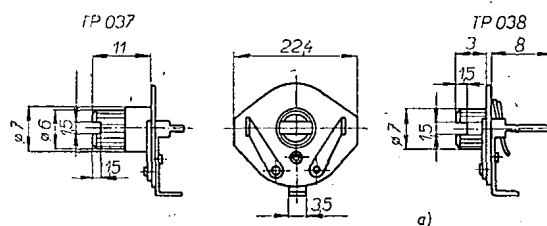
Provedení. – Odpory mají uhlíkový sběrač. Odporovou dráhu tvoří vrstva polovodičového laku na nosné části z izolantu. Ovládací hřídel je na obou koncích opatřen drážkami pro šroubovák. Vývody tvoří u typů TP037 a TP038 pájecí očka přizpůsobená pro montáž na plošné spoje, u typů TP035 a TP036 tvoří vývody sběrače pájecí očka, ostatní jsou drátové. Rozměry jsou na obr. 1, 2 a 3.



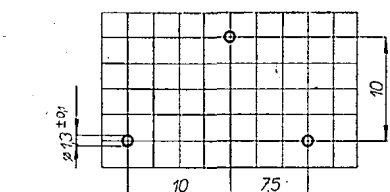
Obr. 1.



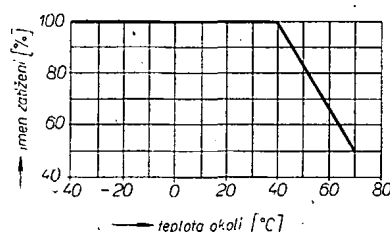
Obr. 2.



Obr. 3.



Obr. 3.



Obr. 4.

Vlastnosti

Jmenovité zatížení:	0,2 W
Zatížitelnost:	průběh je na obr. 4
Rozsah vyráběných hodnot:	220 Ω až 4,7 M Ω \pm 30 % (\pm 20 % – zvláštní odchylka jen v rozsahu 220 Ω až 1 M Ω ; označuje se bílou tečkou u údaje jmenovité hodnoty)
Rada jmenovitých hodnot:	220 Ω , 330 Ω , 470 Ω , 680 Ω , 1 k Ω , 1,5 k Ω , 2,2 k Ω a násobky deseti
Průběh odporové dráhy:	lineární
Šum:	max. 5 μ V/V
Odpor na začátku a na konci:	max. 5 % u hodnot 680 Ω až 4,7 M Ω , max. 25 Ω u hodnot 220 Ω až 470 Ω
Maximální napětí:	300 V
Úhel otáčení:	min. 240°
Moment otáčení:	7 až 15 mN . m
Rozsah provozních teplot:	–40 až +70 °C

Výrobce: Tesla Lanškroun (sériová výroba).

Plošný fotoodpor WK650 37

Použití. – Použití je velmi široké; hodí se např. k samočinnému ovládání osvětlení, indikaci poloh ukazatele měřicích přístrojů, řízení expozice snímacích kamer, jako ochranné zařízení k různým strojům apod.

Provedení. – Fotoodpor je zhotoven ze sintrovaného siřnku kadmennatého a hermeticky uzavřen epoxidovou zalévací hmotou ve skleněném pouzdře miskovitěho tvaru.

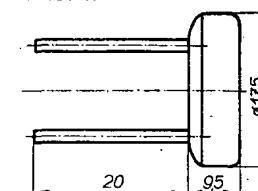
Základní údaje

Napětí: max. 150 V.
Proud: max. 20 mA.
Zatížení: max. 0,15 W.
Teplotní součinitel: < 1,5 % (při 100 lx).
Odpor při 100 lx: 500 až 4 000 Ω .
Odpor za temna (30 min. po zatemnění): > 10⁶.

Tyto údaje platí pro teplotu +25 °C.

Výrobce: Tesla Blatná.

WK 650 37



„Hodinový“ integrovaný obvod

Firma Intermetall vyvinula jako první na světě nový typ integrovaného obvodu TAA780. Jde o monolitický integrovaný obvod velké spolehlivosti s dlouhou dobou života k použití v napětově stabilizovaných obvodech, především elektronických hodin. Obvod je velmi malý a je v pouzdru z plastických hmot. Váží jen 0,02 g.

–Mi–

Mezifrekvenční zesilovač MMF1

Zapojení a funkce

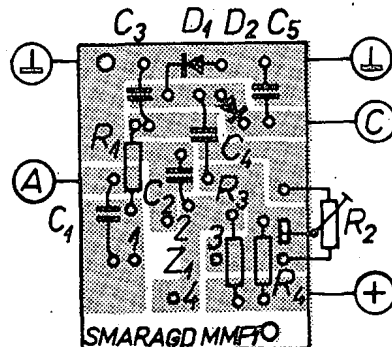
Modul MMF1 je zapojen jako zesilovač s integrovaným obvodem bez indukčnosti s diodovým zdvojovačem jako detektorem. Schéma zapojení je na obr. 1. Signál se přivádí přes oddělovací kondenzátor 10 nF na vstup integrovaného obvodu Z_1 . Pracovní bod integrovaného obvodu je nastaven odporem R_1 a trimrem R_2 . Kondenzátor C_3 zabraňuje průchodu vysokofrekvenčního signálu zpět na vstup a tím nežádoucí zpětné vazbě. Odpor R_3 s kondenzátorem C_2 tvoří filtrační člen v napájení zesilovače. Zesílený signál získaný na zatěžovacím odporu R_4 se přivádí přes kondenzátor C_4 na diodový detektor, zapojený jako zdvojovač. Kondenzátor C_5 tvoří zkrat pro případné zbytky vysokofrekvenčního napětí. Celý zesilovač je napájen napětím 4,5 V. Zesílení mezifrekvenčního stupně je na kmitočtu 460 kHz asi 50 dB, což vyhoví pro běžné rozhlasové přijímače. Pro lepší přijímače bude třeba ještě jeden zesilovací stupeň (s jedním tranzistorem) přidat (bude popsán v některém dalším čísle AR).

Použití součástky

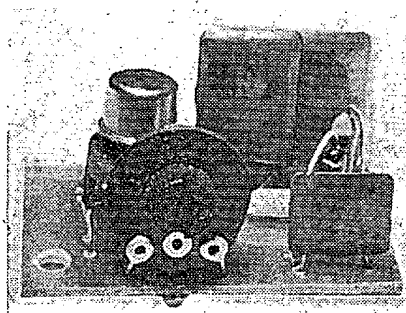
V zesilovači jsou použity běžné součástky, tj. miniaturní odpory, ploché keramické kondenzátory (10 nF, 0,1 μ F, 4,7 nF) a styroflexový kondenzátor (100 pF). Integrovaný obvod MAA125 může být nahrazen jiným, např. MAA145, MAA225 apod. Je pro něj použita miniaturní objímka, která je nyní v prodeji (za 4 Kčs). Diodový detektor můžete osadit libovolnými germaniovými diodami. Všechny součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd MMF1 (obr. 2, 3), kterou si můžete – stejně jako všechny ostatní destičky uveřejňované v AR – koupit v prodejně Radioamater v Praze, nebo objednat u radioklubu Smaragd, poštovní schránka 116, Praha 10, na dobírku.

Uvádění do chodu

K uvedení do chodu potřebujeme vysokofrekvenční generátor a nízkofrekvenční voltmetr. Generátor připojíme na vstup zesilovače, voltmetr na výstup, připojíme napájení a trimrem R_2 nastavíme maximální výchylku ručky voltmetru. Při odpojení generátoru se musí ručka voltmetru vrátit na nulu. Pokud máte k dispozici vysokofrekvenční voltmetr, je dobře změřit při odpojení generátoru vysokofrekvenční napětí přímo na výstupu integrovaného obvodu (vývod 3). Nesmíme tam nic naměřit; v opačném případě zesilovač kmitá a musíme upravit nastavení jeho pracovních podmínek a zkontrolovat



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MMF1



Obr. 3. Modul MMF1

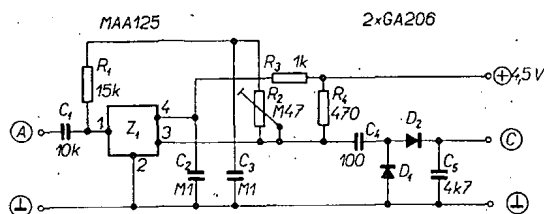
kvalitu všech součástek. Velikost zesílení můžeme zkontrolovat, máme-li vysokofrekvenční milivoltmetr nebo cejchovaný vf generátor. Zvětšujeme napětí z generátoru tak dlouho, dokud se zvětšuje výchylka ručky vf voltmetru, připojeného na výstup integrovaného zesilovače (nikoli na výstup nf). Maximální výstupní napětí se pohybuje kolem 1,5 V. Potom změříme (nebo přečteme na generátoru) velikost přiváděného vstupního napětí a zesílení je dáno podílem výstupního a vstupního napětí. Zisk zesilovače by měl být asi 50 dB, tj. asi 300krát. Zisk v decibelech vypočítáme ze známého vztahu

$$A_{dB} = 20 \log \frac{U_{vyst}}{U_{vst}}$$

Zesilovač odebírá ze zdroje proud asi 7 mA.

Příklady použití

Modul MMF1 je určen k použití jako mezifrekvenční zesilovač pro kmitočty do 1 MHz. Protože neobsahuje žádné laděné obvody, musí mu být předřazen dostatečně selektivní filtr. Kmitočty, na němž zesilovač pracuje, je potom určen rezonančním kmitočtem použitého filtru. Bez diodového detektoru můžete tento zesilovač použít i v jiných zapojeních, kde je třeba zesílit vysokofrekvenční signál. Zesílení stupně klesá se zvyšováním kmitočtu.



Obr. 1. Mezifrekvenční zesilovač MMF1

Rozpiska součástek

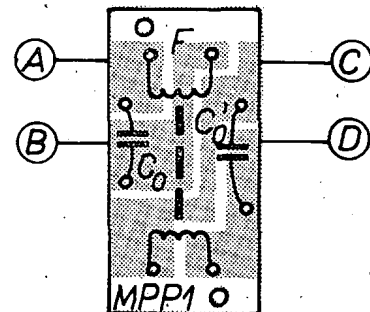
Integrovaný obvod MAA125	1 ks
Dioda GA206	2 ks
Odporový trimr M47	1 ks
Odpor 470/0,05 W	1 ks
Odpor 1k/0,05 W	1 ks
Odpor 15k/0,05 W	1 ks
Kondenzátor 100 pF styroflex	1 ks
Kondenzátor keramický 4k7	1 ks
Kondenzátor keramický 10k	1 ks
Kondenzátor keramický M1	2 ks
Objímka na integrovaný obvod	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MMF1	1 ks

Pásmová propust MPP1

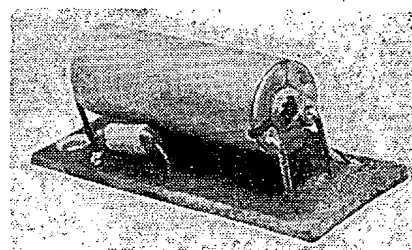
Modul MPP1 tvoří magnetostrikční filtr Tesla, umístěný na destičce s plošnými spoji Smaragd MPP1 (obr. 4, 5). Zapojení filtru je na obr. 6.

Filtr vyrábí Tesla Blatná a skládá se ze dvou cívek – vstupní a výstupní – a čtyř toroidních feritových magnetů, uložených v kovovém krytu. Indukčnost cívek lze nastavit v rozmezí 10 % feritovými jádry. Ke vstupní i výstupní cívkě je třeba připojit kondenzátor, jímž se oba obvody naladí na kmitočty filtru. Pro vstupní cívku, jejíž indukčnost je 390 μ H (červená strana filtru), je třeba kondenzátor asi 300 pF; pro výstupní cívku, jejíž indukčnost je 110 μ H, kondenzátor 1 200 pF. Přesně oba obvody doladíme jádry v cívkách filtru. Filtr má tyto vlastnosti:

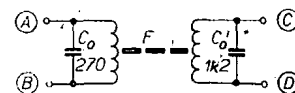
Rezonanční kmitočet:	468 \pm 2 kHz.
Útlum v propustném pásmu:	< 4 dB.
Útlum mimo propustné pásmo:	> 40 dB.
Šířka propustného pásma pro útlum 6 dB:	6 kHz \pm 10 %.
Zlůnění v propustném pásmu:	< 3 dB.
Vstupní impedance:	\approx 30 k Ω .
Výstupní impedance:	\approx 2,5 k Ω .



Obr. 4. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MPP1



Obr. 5. Modul MPP1

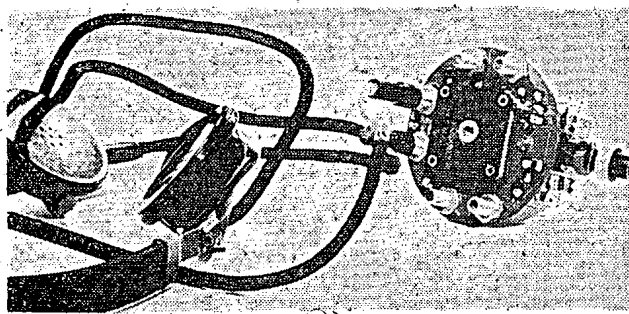


Obr. 6. Pásmová propust MPP1

Na hotový přístroj (obr. 3, 4) můžeme nasunout vhodný kryt (plechový, nebo z nějaké plastické hmoty). V jeho dně vyvrtáme otvor pro hřídel kondenzátoru a po straně vyřízneme zářez pro kostru cívkové soupravy. Po přišroubování ladičního knoflíku drží kryt bez dalšího připevňování.

Destičku s plošnými spoji C21 pro tento přijímač si můžete koupit v prodejně Radioamátér v Praze, nebo objednat u radioklubu Smaragd, poštovní schránka 116, Praha 10. Dostanete ji na dobírku, cena je 10,60 Kčs. *Martin Prát*

Obr. 4.



ZDROJ s automatikou

Kdo se vážněji zabývá tranzistorovou elektronikou, neobejde se dnes při práci bez zdroje stejnosměrného napětí s možností regulace jeho velikosti ve značném rozsahu. Zdroj musí být navíc velmi tvrdý, musí dovolovat značný odběr proudu bez kolísání výstupního napětí. Výstupní napětí musí být také nezávislé na změnách vstupního napětí. Zdroj by měl být pro experimentování i jistiť, aby při náhodných zkratech nebo chybách v napájených obvodech nedošlo ke zničení nebo poškození součástek obvodů nebo zdroje.

Všem těmto podmínkám vyhovuje většina vyzkoušených a osvědčených zapojení, která se v poslední době objevovala na stránkách našich i zahraničních časopisů. Při úvaze, jaký typ stabilizovaného říditelného zdroje by nejlépe vyhověl běžné potřebě, stanovil jsem si tyto podmínky: možnost řídit napětí od 1 V do 15 V, možnost odběru proudu do 500 mA, pojistka, která by zdroj chránila při zveličených odběrech proudu, minimum drahých výkonových tranzistorů, indikace odebíraného proudu a nastaveného napětí, co nejjednodušší zapojení.

Technické vlastnosti

Výstupní napětí: 1 až 14,5 V (při použití Zenerovy diody 7NZ70), 1 až 16 V (při použití Zenerovy diody 8NZ70).

Maximální odběr: 700 mA.

Pojistka: tyristorová.

Osazení: 4 × KY702, 7NZ70, KT501, OC76, OC27, 3NU74.

Zvolnění výstupního napětí: asi 1 mV při 12 V a 0,5 A.

Vnitřní odpor: 0,4 Ω (závisí na velikosti R_5).

Indikace přetížení: žárovkou.

Stabilizace: viz tab. 1.

Popis zapojení

Schéma zdroje je na obr. 1. Zdroj má sériový regulační tranzistor T_3 , budicí tranzistor T_2 a je celkem běžné koncepce, která byla již několikrát popsána v AR. Tranzistor T_1 slouží jako součást ochrany zdroje (společně s tyristorem).

K sekundárnímu vinutí síťového transformátoru je připojen Graetzův usměrňovací můstek. Ten usměrní střídavé napětí asi 20 až 25 V na stejnosměrné napětí asi 25 až 30 V, které se vyhladí kondenzátorem C_1 . Usměrněné a vyhlazené napětí se přivádí na tranzistor T_2 , který slouží jako ovládací prvek výkonového tranzistoru T_3 ; změnou napětí U_{BE} tohoto tranzistoru se mění

i jeho vnitřní odpor (tranzistor se přivírá a otvírá) – tím lze regulovat výstupní napětí. Tranzistor T_3 musí mít napětí $U_{CE\max}$ větší než 30 V a I_C větší než maximální požadovaný proud do zátěže. Maximální kolektorová ztráta takto zapojeného tranzistoru (sériové zapojení) je největší při malém výstupním napětí a největším proudu zátěže. Předpokládáme-li např. max. proud zátěže (požadovaný) asi 700 mA při výstupním napětí 1 V, bude ztráta P_C výstupního tranzistoru (při U_C výstupního tranzistoru např. 26 V)

$$P_C = I_Z U_{CE} = 0,7 \text{ A} \cdot 25 \text{ V} = 17,5 \text{ W},$$

kde I_Z je proud zátěže [A],

U_{CE} napětí mezi kolektorem a emitem sériového tranzistoru, tj. v tomto případě 26 — 1 = 25 V.

Na tuto kolektorovou ztrátu by musel být T_3 dimenzován při dokonalém chlazení. Protože jde o germaniový tranzistor a chlazení je omezeno konstrukčními a materiálovými možnostmi, použijeme tranzistor s kolektorovou ztrátou o 100 % větší, tj. 35 W. Takové tranzistory však nejsou na našem trhu k dispozici; nejbližší výkonem jsou tranzistory řady NU74, které mají kolektorovou ztrátu 50 W. Protože však musíme počítat s provozem za nejnevýhodnějších podmínek, bude použití tranzistoru tohoto typu velmi výhodné – může to být kterýkoli tranzistor z této řady (2 až 7NU74). Tranzistor T_3 je zapojen jako emitorový sledovač. Protože jeho proud báze je větší, než jaký může dodat zdroj stabilizovaný Zenerovou diodou, budí se T_3 tranzistorem T_2 . Tento budicí tranzistor musí mít $U_{CE\max}$ větší než 30 V a musí být schopen dodávat do báze T_3 proud úměrný velikosti maximálního proudu zátěže. Maximální kolektorová ztráta tranzistoru T_2 je závislá na výkonu T_3 – při maximální kolektorové ztrátě T_3 je potřebný proud I_B tranzistoru T_3 asi 10 mA – tranzistor T_2 musí mít tedy kolektorovou ztrátu asi

$$P_C = U_{CE} I_E = 25 \text{ V} \cdot 10 \text{ mA} = 250 \text{ mW}.$$

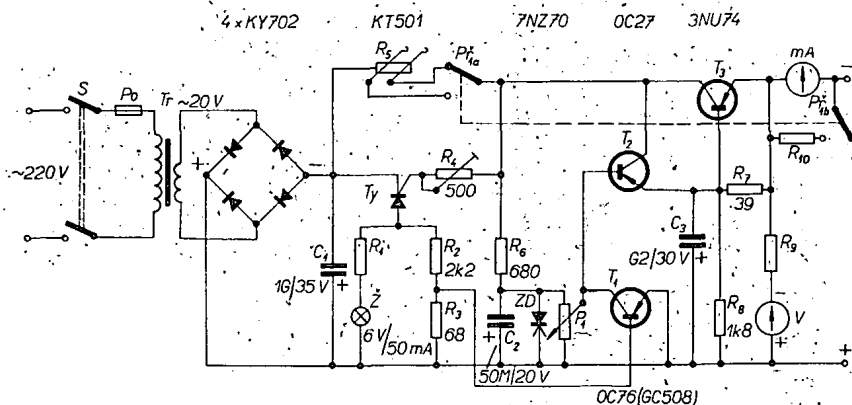
Na tomto místě tedy vyhoví např. tranzistor GC500, kterýkoli z tranzistorů řady NU72, NU73, tranzistor OC30 atd. Tranzistory s menší kolektorovou ztrátou než 500 mW nelze použít, neboť vypočítaná kolektorová ztráta T_2 nerespektuje zveličení jeho emitorového proudu I_E vlivem odporů R_7 , který slouží jako teplotní kompenzační člen tranzistoru T_3 .

Báze T_3 je připojena na běžec potenciometru P_1 , jímž se nastavuje velikost

Tab. 1. Závislost $U_{\text{výst}}$ na proudu zátěže I_Z

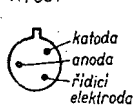
$U_{\text{výst}}$ jmen.	$I_Z = 50 \text{ mA}$	100 mA	200 mA	300 mA	400 mA	500 mA	700 mA	900 mA
3 V	3 V	2,95 V	2,92 V	2,9 V	2,86 V	2,8 V	2,5 V	—
6 V	6 V	5,99 V	5,97 V	5,93 V	5,89 V	5,8 V	5,5 V	4,8 V
9 V	9 V	8,98 V	8,96 V	8,95 V	8,9 V	8,89 V	8,6 V	7,3 V
12 V	12 V	11,95 V	11,92 V	11,9 V	11,85 V	11,8 V	11,2 V	10,0 V

Elektronická pojistka zapojena tak, aby vypnula zdroj při odběru 1 A.

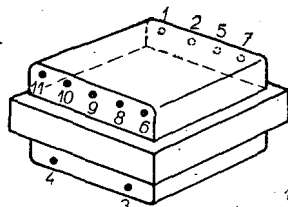


Obr. 1. Zapojení říditelného stabilizovaného zdroje s elektronickou pojistkou ($P_1 = 4,7 \text{ k}\Omega / 3 \text{ W}$)

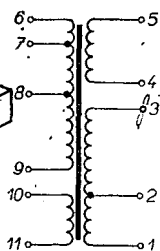
KT501



a).



b).



výstupního napětí. Zenerova dioda ZD zabezpečuje stálou úroveň tzv. opěrného (referenčního) napětí; na stálosti tohoto napětí závisí činitel stabilizace zdroje. Odpor R_6 volíme pokud možno nejvyšší, aby však Zenerova dioda ještě spolehlivě pracovala; většinou vyhoví takový odpor, aby proud Zenerovou diodou byl asi 20 až 25 mA.

Elektronická pojistka se skládá z odporu R_5 , odporového trimru R_4 , tyristoru T_1 , odporového děliče R_2 , R_3 a tranzistoru T_2 . Uvedení obvodu pojistky do provozu indikuje žárovka Z , jejíž proud se nastavuje odporem R_1 (např. v případě zkratu na výstupu).

Obvod pracuje takto: proud odebraný ze zdroje prochází odporem R_5 a vytváří na něm úbytek napětí, úměrný proudu zátěže. Jakmile je úbytek tak velký, že stačí otevřít tyristor, začne tyristorem procházet proud, rozsvítí se žárovka a na bázi tranzistoru T_2 se objeví napětí, které tranzistor otevře. Báze tranzistoru T_2 bude mít potenciál kladné větve zdroje a tranzistor T_3 se zavře; na výstupu bude velmi malé nebo žádné napětí.

Vhodnou volbou odporu R_5 lze nastavit pojistku tak, aby vypínala při libovolném proudu zátěže. V popisovaném zdroji lze pojistku přepínat pro vypínání zdroje při proudu 100 mA a 700 mA.

Maximální kolektorová ztráta tranzistoru T_2 je při sepnutí tranzistoru (v okamžiku, kdy začne vést tyristor) asi 25 V · 0,40 A ≈ 100 mW. Tranzistor má tuto kolektorovou ztrátu jen v okamžiku sepnutí – lze jej tedy vybrat tak, aby měl napětí U_{CE} větší než 16 V a kolektorový proud asi 65 mA; kterýkoli tranzistor z typů 0C507, GC508, GC509, 0C72, 0C75, 0C76, popř. GC518 lze použít bez úprav obvodu.

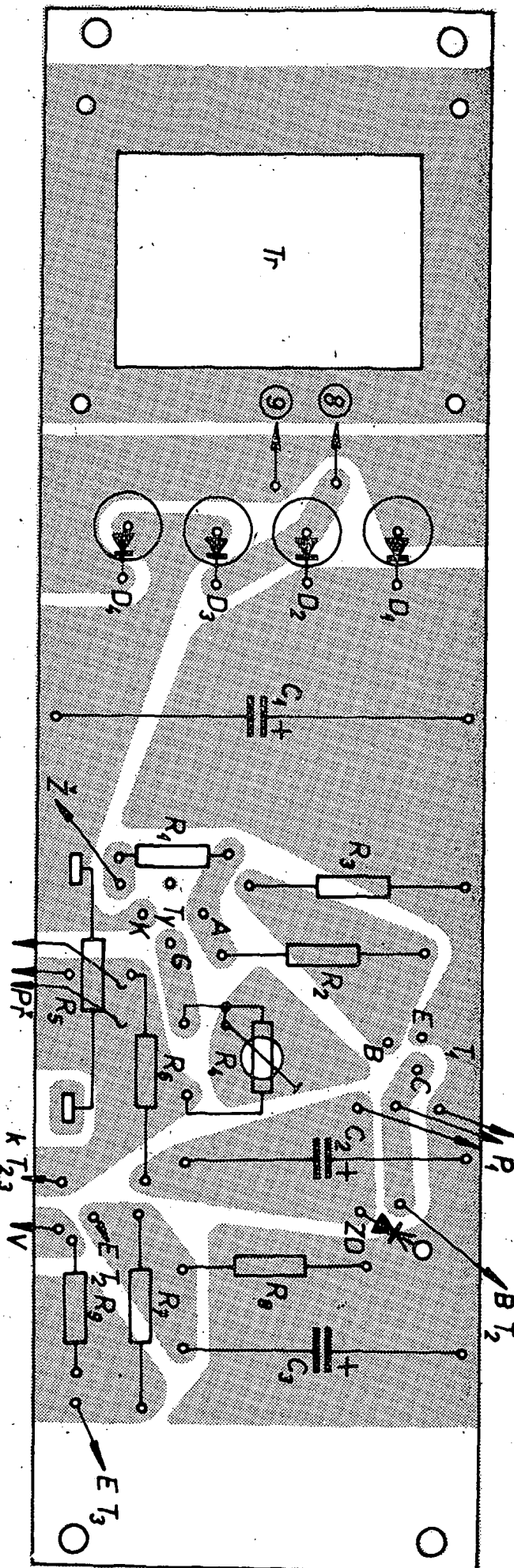
Při běžném provozu zdroje teče tranzistorem T_1 jen velmi malý kolektorový proud I_C vlivem záporné zpětné vazby mezi emitorem a bázi (odpor R_3).

Uvádění do chodu a nastavování.

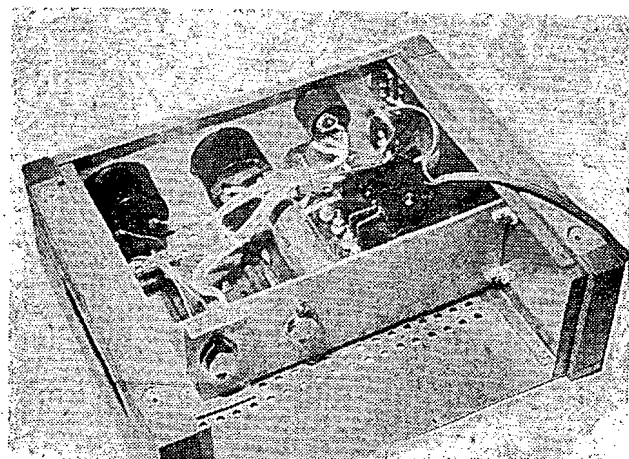
Při uvádění do chodu je třeba nejdříve zajistit správnou činnost regulátoru bez elektronické pojistky. Správná

Obr. 2. Zapojení patice tyristoru KT501 a síťového transformátoru z magnetofonu B4 (řídící elektroda je označena v obr. 3 jako G)

Obr. 3. Desička s plošnými spoji C22 (cena 29,50 Kčs)



Obr. 4. Rozmístění dílů ve skřínce



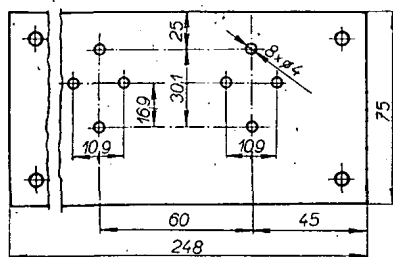
činnost je zaručena tehdy, je-li na anodě Zenerovy diody při libovolné poloze potenciometru P_1 stálé napětí, dané Zenerovým napětím diody (tj. při 7NZ70 asi 13,5 až 16,5 V, při 8NZ70 16,2 až 20 V). Odpor R_6 volíme podle velikosti napětí na sekundárním vinutí síťového transformátoru tak, aby Zenerovou diodou tekla proud asi 20 až 30 mA; pak je zaručeno, že Zenerova dioda správně stabilizuje. Je-li napětí na sekundární straně síťového transformátoru větší než 25 V, je třeba zvětšit R_6 asi na 1,8 k Ω .

Tyristorovou pojistku uvádíme do chodu takto: vzájemným nastavením odporu R_5 a odporového trimru R_4 upravíme podmínky pro otevření tyristoru tak, aby odpor R_5 byl co nejmenší a aby tyristor při požadovaném proudu zátěže spolehlivě spínal. Je-li na sekundární straně transformátoru střídavé napětí asi 20 V, použijeme jako R_5 drátový odpor co nejmenší velikosti, v našem případě 6,8 Ω a odbočku (jezdec) drátového odporu umístíme asi do 1/4 odporové dráhy. Odpor R_4 bude asi do 200 až 400 Ω při použití tyristoru KT501. Předřadný odpor žárovky 6 V/50 mA (R_1) bude v tomto případě asi 400 Ω . Odporový dělič R_2 , R_3 jsou uvedeny ve schématu. Do zablokovaného stavu se tyristor uvádí vypnutím celého zdroje; lze použít i rozpojení přívodu k anodě, např. tlačítkem.

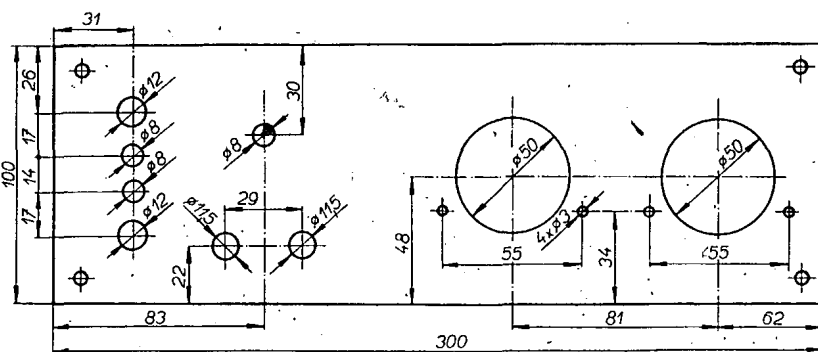
Bude-li napětí na sekundární straně síťového transformátoru větší než 25 V, je třeba zvětšit R_1 až asi na 680 Ω . Pro správnou činnost tranzistoru T_1 je třeba, aby jeho napětí U_{BE} bylo asi 0,3 až 0,5 V.

Použité součástky a konstrukce

Hlavní součástí zdroje je transformátor. V době navrhování zdroje byly k dostání síťové transformátory z magnetofonu Tesla B4. Pro použití v tomto zdroji jsou ideální. Pokud by jej někdo již nesehnal, jsou v tab. 2 počty závitů a ostatní údaje o tomto transformátoru (obr. 2b). Střídavé napětí je usměrňováno čtyřmi křemíkovými diodami KY702 (vyhoví samozřejmě jakékoli diody, schopné usměrnit střídavé napětí 30 V při proudu 700 mA). K základnímu vyhlazení slouží elektrolytický kondenzátor 1 000 μ F/35 V, typ TC 531. Všechny odpory kromě R_1 a R_6 jsou na zatížení 1 W. R_1 je tmelný na 2 W (rozměrově jako 0,25 W), R_6 je čtvrtwattový. Odpor R_5 , na němž se získává napětí pro tyristorovou pojistku, má 6,8 Ω a je na 8 W. Na jeho odporové dráze je posunovatelný jezdec. Takové odpory musíte koupit dva – z druhého použijete jen jezdec a přidáte jej na dráhu prvního odporu tak, aby bylo možné nastavit dvojnásobný proud, při němž bude pojistka vypínat. Velikost proudu, při němž pojistka vypíná, se nastavuje přepínačem P_1 . Druhá sekce tohoto přepínače spíná současně bočník k měřidlu. V jedné poloze je rozsah měřidla 100 mA a při



Obr. 5. Chladicí deska na výkonové tranzistory



Obr. 6. Rozmístění děr na předním panelu

překročení tohoto proudu vypíná pojistka; ve druhé poloze má měřidlo rozsah 1 A a tyristorová pojistka vypíná při 700 mA, což je maximální proud, který můžeme ze zdroje odebírat.

Z pasivních prvků jsou ve zdroji ještě dva elektrolytické kondenzátory a odporový trimr (drátový) k nastavení pracovních podmínek tyristoru. Výstupní napětí se reguluje potenciometrem 4,7 k Ω na 3 W. Jako síťový spínač slouží páčkový dvoupólový dvoupolohový spínač (stejný typ je použit k přepínání tyristorové pojistky). K signalizaci vypnutí pojistky (přetížení zdroje) slouží žárovka 6 V/0,05 A běžného provedení se závitem nebo telefonní. Signalizaci připojení zdroje k síti obstarává libovolná žárovka, připojená na některé volné vinutí transformátoru (u vzorku je to telefonní žárovka 24 V/0,05 A, připojená mezi body 10 a 11, tj. na napětí 19,5 V).

Zdroj je vybaven dvěma měřicími přístroji typu DHR5. Jedním je voltmetr s upraveným rozsahem a stupnicí do 15 V, druhým miliampérmetr 100 mA, k němuž lze připojit bočník pro rozsah do 1 A. Velikost bočníku vypočítáme z vnitřního odporu měřidla; musí být devětkrát menší.

Většina součástek včetně transformátoru je umístěna na destičce s plošnými spoji Smaragd C22 (obr. 3). Destička, chladicí deska s výkonovými tranzistory (obr. 5) a ostatní součástky jsou vestavěny do panelové konstrukce (obr. 4) o výšce dvou panelových jednotek. Na předním panelu skříňky (obr. 6) jsou umístěny: voltmetr, miliampérmetr, knoflík potenciometru pro regulaci napětí, dvě přístrojové zdířky, spínač síťového napětí, přepínač tyristorové pojistky, signální žárovka pro indikaci připojení k síti, signální žárovka pro indikaci přetížení zdroje. Chladicí deska s výkonovými tranzistory je přichycena k bočním izolačním úhelníčkům; protože jsou k ní galvanicky připojeny kolektory obou tranzistorů, nesmí být vodivě spojena s kotrrou přístroje. K propojení destičky Smaragd C22 s ovládacími prvky na panelu a s výkonovými tranzistory na chladicí desce slouží izolované kablíky, popř. trojlínka.

Použití univerzální panelové konstrukce (popis v AR 3/69) je velmi praktické. Přestože se někomu může zdát, že ve skříňce zbývá mnoho nevyužitého místa, má tento formát své výhody. Skříňka je velmi stabilní, umožňuje stavět rovněž velmi stabilně jednotlivé přístroje na sebe, pohodlně rozmístit všechny součástky atd.

Poznámka

Ve zdroji je použit nový prvek – tyristor. Tyristory jsou svým uspořádáním čtyřvrstvé polovodičové prvky. Tři vrstvy jsou vyvedeny jako anoda, katoda a řídicí elektroda. Toto uspořádání (čtyři polovodičové přechody) blokuje elektrický signál obou polarit. Tyristor tedy blokuje propustné napětí, neprotéká-li obvodem řídicí elektrody žádný proud a kladné anodové napětí je menší než průrazné napětí přechodu n-p mezi vnitřními vrstvami polovodičů. Řídicí signál (kladný u typu p-n-p a záporný u typu n-p-n-p vůči katodě) přivede tyristor do vodivého stavu; tyristor se pak chová jako dioda v propustném směru. V sepnutém stavu setrvává tyristor i tehdy, přestane-li protékat proud obvodem řídicí elektrody. Do zablokování stavu se tyristor vrátí jen tehdy, zmenší-li se anodový proud na malou velikost (nebo na nulu). V závěrném směru má tyristor stejné vlastnosti jako polovodičová dioda.

Literatura

- [1] Taylor, J. S.: A simple thyristor – protected power supply. Wireless World 72, č. 4/1966.

Tab. 2. Údaje síťového transformátoru z magnetofonu B4

Vývody	Počet závitů	Drát o \varnothing [mm]	Odpor vinutí [Ω]	Napětí [V]
1–2	100	0,28	3	9
2–3	1 135	0,2	78	107
4–5	1 000	0,2	87	104
6–7	75	0,4	1,6	7,4
7–8	125	0,4	2,7	12
8–9	200	0,4	4,5	19
10–11	210	0,1	74	19,5

Transformátor používaný v prvních magnetofonech B4 (do výrobního čísla 3 000) měl označení 2 PN 661 21, v dalších továrních sériích se používal transformátor s typovým označením 2 PN 661 21+. Jeho údaje jsou

Vývody	Počet závitů	Drát o \varnothing [mm]	Odpor vinutí [Ω]	Napětí [V]
1–2	1 160	0,2	69	114
2–3	125	0,2	8,2	12
4–5	960	0,236	52	94
6–7	75	0,4	1,5	7,4
7–8	120	0,4	2,5	11,9
8–9	195	0,4	4,1	19,3
10–11	205	0,1	70	20,3

Oba transformátory mají stejné očíslování vývodů (obr. 2b). Pro zdroj se používají vývody 8–9, při napájecím napětí 220 V se zapojují přívod sítě na vývody 1–5 a spojí se vývody 3–4. Primární proud naprázdno nesmí překročit (při jmenovitém napětí 220 V) 20 mA. Transformátor je navinut na jádru EI25 \times 20, počet plechů je 40.

Přehled integrovaných obvodů TESLA

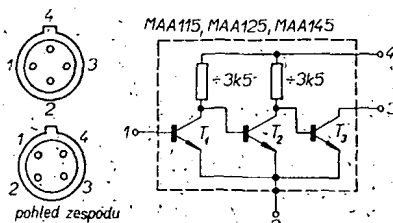
Ing. Ivan Stehno

Článek obsahuje informativní přehled významnějších zaručovaných parametrů a schémat zapojení lineárních integrovaných obvodů n. p. Tesla Rožnov a zabývá se podrobněji šumovými vlastnostmi integrovaných obvodů.

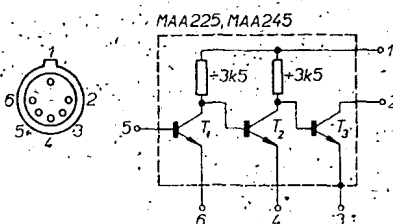
V tab. 1 je stručný přehled nejdůležitějších parametrů lineárních integrovaných obvodů n. p. Tesla Rožnov. Má sloužit k rychlé orientaci těm, kteří se aplikacími integrovaných obvodů chtějí zabývat. Proto jsou uvedena jednotlivá schémata a rozmístění vývodů (obr. 1 až 7). Článek doplňuje ještě schéma zapojení pro kontrolní měření zkratů mezi emitory (obr. 8).

Šum integrovaných obvodů

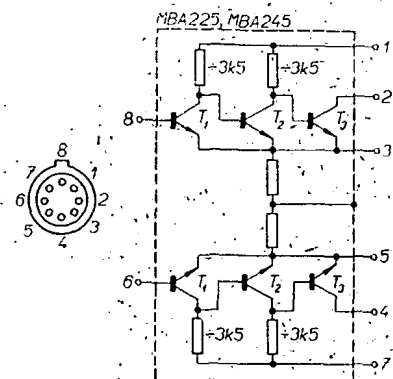
Na velikost šumu integrovaných obvodů má vliv velikost filtračního odporu



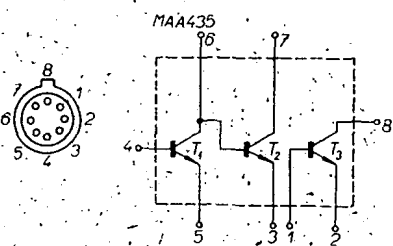
Obr. 1.



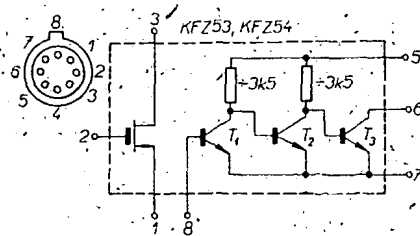
Obr. 2.



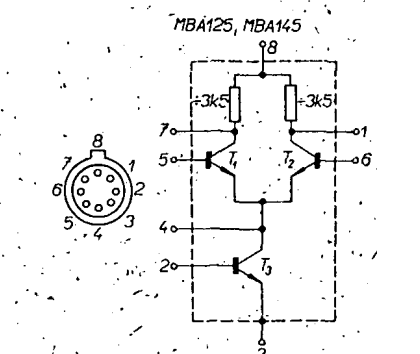
Obr. 3.



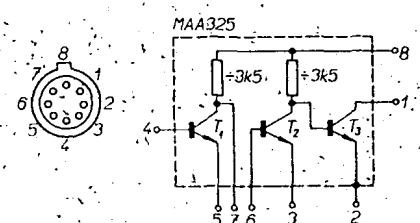
Obr. 4.



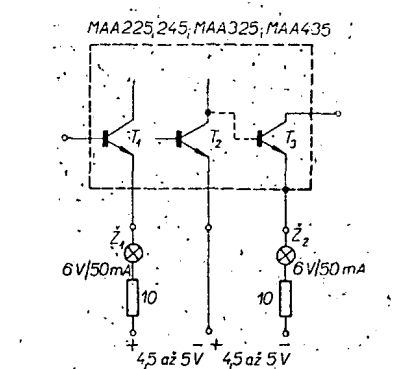
Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7.

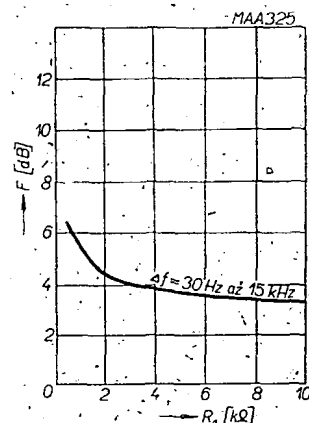


Obr. 8. Kontrolní měření zkratů mezi emitory u prvků MAA225, (245), MAA325, MAA435

Obr. 9. Základní schéma zapojení měřeného integrovaného obvodu

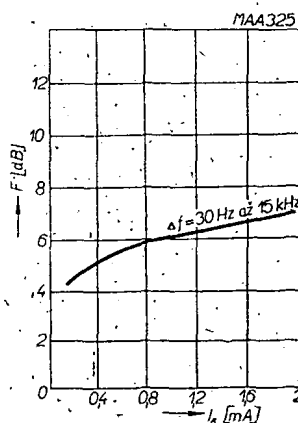
ru R_1 (obr. 9), jehož doporučená velikost je v tab. 1.

Šum integrovaných obvodů má podobný charakter jako šum klasických tranzistorů. Jeho velikost u daného prvku je závislá především na emitorovém proudu, na odporu zdroje signálu (generátoru) a na pracovních kmitočtech. Na napájecím napětí závisí málo. Pro informaci jsou uvedeny charakteristiky samostatně měřeného prvního tranzistoru integrovaného obvodu (obr. 10 až 12). Z nich je zcela jasné, že pokud záleží na velikosti šumu, je nezbytné pracovat v oblasti malých proudů. Přitom obvody typu MAA115, MAA125, MAA145 jsou částečně v nevýhodě, protože zmenšení proudu I_E prvního tranzistoru zmenší i emitorový proud I_E druhého tranzistoru a tím i celkový zisk (obr. 13). Používání malých proudů je



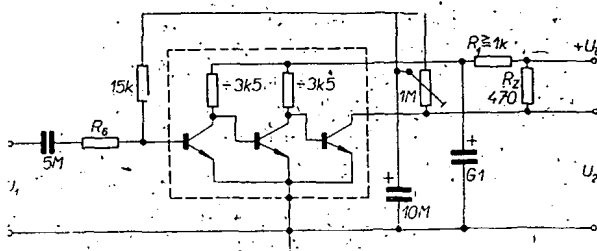
Obr. 10. Závislost šumu F prvního tranzistoru integrovaného obvodu na odporu generátoru R_g

($F = f(R_g)$, $U_{I5} = 6 \text{ V}$, $I_5 = 0,1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$)



Obr. 11. Závislost šumu F prvního tranzistoru integrovaného obvodu na emitorovém proudu

($F = f(I_5)$, $U_{I5} = 6 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_g = 2 \text{ kΩ}$)



Tab. 1. Přehled nejdůležitějších zaručovaných parametrů lineárních integrovaných obvodů Tesla Rožnov

Parametry	Označení	Jednotka	MAA115	MAA125	MAA145	MAA225	MAA245	MAA325	MBA225	MBA245	MBA125	MBA145	KFZ53	KFZ54	MAA435	Poznámka
Napětové zesílení	A_u	dB	>50	>70 75	>70 75	>78 84	>80 90	>70	>60	>60			>60	>60		1)
Napětové zesílení	A_u	dB		>54 59	>54 59	>60 70	>60 70	>60	>50	>50			>50	>50		2)
Zkreslení	K	%		<1,5	<1,5	<10	<10	<10	<1,5	<1,5			<1,5	<1,5		3)
Vstupní odpor	R_{vst}	k Ω		>3	>2	>0,5	>0,4		>3	>2			>3M	>2M		3), 7)
Rozdílový napětový zisk	A_{dd}	—									>100	>100				$U_{in} = 10 \text{ mV}$, $f = 1 \text{ kHz}$
Šum T_1	F	dB						<8 5							<8	5)
Max. napájecí napětí	$U_{B \max}$	V	4	7	12	7	12	7	7	12	10	14	7	12	9	
Max. špičkové napětí T_1	$U_{CEM \max}$	V	4	7	12	7	12		7	12			7	12		
Min. napájecí napětí	$U_{B \min}$	V	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	
Filtreační odpor R_1	R_1	k Ω	≥ 1	$\geq 6,8$	≥ 15	$\geq 6,8$	≥ 15		$\geq 6,8$	≥ 15			$\geq 6,8$	≥ 15		6)
Max. napětí	U_{BE0}	V	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
Max. napětí T_1	U_{CB0}	V						20							15	
Max. napětí T_1	U_{CE0}	V						7							7	
Max. napětí T_2	U_{CE0}	V						7							7	
Max. napětí T_3	U_{CE0}	V						7	7	12			7	12	9	
Proudový zes. činitel T_1	h_{21E}							≥ 30			≥ 30	≥ 30			≥ 40	$U_{CB} = 6 \text{ V}$ $I_E = 200 \mu\text{A}$
Proudový zes. činitel T_2	h_{21E}							≥ 30			≥ 30	≥ 30			≥ 40	$U_{CB} = 6 \text{ V}$ $I_E = 200 \mu\text{A}$
Proudový zes. činitel T_3	h_{21E}							≥ 30			≥ 30	≥ 30			≥ 40	$U_{CB} = 3,5 \text{ V}$ $I_E = 15 \text{ mA}$
Napětí báze-emitor	U_{BE0}	V													0,65	$I_E = 200 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$
Závěrný proud T_1, T_2, T_3	I_{CE}	μA									<1	<1				
Šumové napětí	U_{δ}	μV	<5	<5 2	<5 2			<5 2		<5 2			<5 2	<5 2		4)
Celkový max. výkon	P_{\max}	mW	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	$t_a \leq 45^\circ\text{C}$
Max. teplota přechodu	$t_j \max$	$^\circ\text{C}$	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Rozsah teplot okolí	t_a	$^\circ\text{C}$	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	-55 +125	
Všechny údaje platí pro teplotu okolí $t_a = 25^\circ\text{C}$.																
Obdobný zahraniční typ			OM200 Valvo TAA141 Siemens TAA135 Siemens	TAA283 Valvo TAA111 Siemens TAA123				TAA293 Valvo TAA151 Siemens TAA293 Coprim								Liší se uspořádáním vývodů, počtem od- porů, provedením pouzdra a max. ztrátou P_{\max}

1. Měřeno v zapojení podle obr. 9 při $U_{B \max}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 470 \Omega$ pro MAA115, 125, 145, MBA225, 245, KFZ53, 54. $R_s = 1 \text{ k}\Omega$ pro MAA225, 245, $R_s = 2 \text{ k}\Omega$ pro MAA325.2. Měřeno v zapojení podle obr. 9 při $U_{B \max}$, $f = 1 \text{ MHz}$. $R_s = 470 \Omega$ pro MAA115, 125, 145, MBA225, 245, KFZ53, 54. $R_s = 1 \text{ k}\Omega$ pro MAA225, 245, $R_s = 2 \text{ k}\Omega$ pro MAA325.3. Měřeno v zapojení podle obr. 9 při $U_{B \max}$, $f = 1 \text{ kHz}$.4. Měřeno v zapojení podle obr. 9. Napětí $U_{\delta} = \frac{U_s}{A_u}$.5. $\Delta f = 30 \text{ Hz}$ až 15 kHz , $I_E = 200 \mu\text{A}$, $U_{CE} = 6 \text{ V}$.u MAA325 se měří při $R_s = 2 \text{ k}\Omega$,u MAA435 při $R_s = 10 \text{ k}\Omega$.6. Jde o doporučenou velikost odporu R_1 pro dosažení malého šumu. R_1 je zařazován mezi „+“ napájecího napětí a kolektorové odpory (např. obr. 9).7. U sdruženého prvku KFZ53, KFZ54 určuje R_{vst} tranzistor KF520. V budoucnu bude KF520 nahrazen prvkem s větší strmostí.

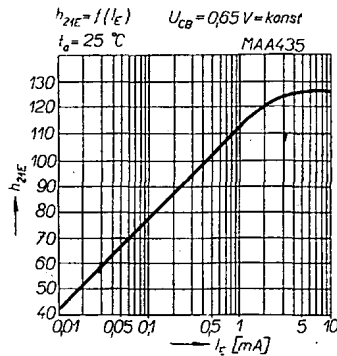
Sdružený prvek KFZ53, KFZ54 obsahuje dva samostatné prvky (tranzistor KF520 a integrovaný obvod MAA125, 145). V tab. 1 jsou parametry

integrovaného obvodu, parametry tranzistorů KF520 jsou v tab. 2.

Podle nového značení Tesly Rožnov odpovídá elektrodě, označované dosud S označení E, místo D označení C a označení elektrody G zůstává.

Tab. 2. Charakteristické a mezní údaje tranzistoru KF520

Vstupní odpor	R_{11}	Ω	10^{10}	
Vstupní kapacita	C_{11e}	pF	asi 8	
Strmost	y_{21e}	μS	> 300	$U_{CE} = 10 V$ $I_C = 5 mA$
Proud	I_C	mA	asi 3	při $U_{GE} = 0 V$
Napětí	$U_{GE \max}$	V	± 70	
Napětí	$U_{CE \max}$	V	$+ 30$	

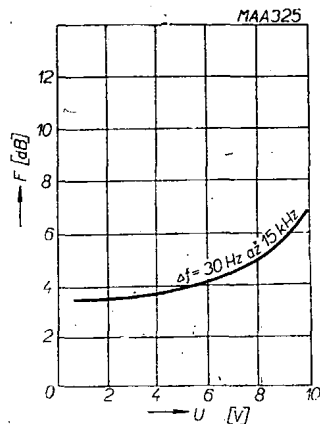


Obr. 13. Závislost proudového zesilovacího činitele na velikosti emitorového proudu

výhodné i z ekonomického hlediska. Čím nižší je pracovní kmitočet, tím více se velikost šumu projevuje. Se zvětšujícím se kmitočtem (až asi do 100 kHz) se šum těchto integrovaných obvodů zmenšuje a asi od 100 kHz výše má přibližně konstantní úroveň. Proto je výhodné nepoužívat vazební a blokovací kondenzátory se zbytečně velkými kapacitami.

Závěr

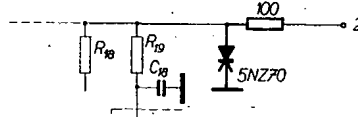
Pro náročnější použití lze doporučit MAA325 nebo MAA435, neboť u těchto prvků je zaručován poměrně malý šum; prvky navíc umožňují dokonalejší stabilizaci pracovního režimu a mnohem širší možnosti aplikací.



Obr. 12. Závislost šumu prvního tranzistoru integrovaného obvodu na kolektorovém napětí ($F = f(U_{1k})$, $I_k = 0,1 mA$, $f = 1 kHz$, $R_G = 2 k\Omega$)

K článku „Přijímač do auta“

Dostali jsme do redakce mnoho dopisů od čtenářů, kteří žádali uveřejnění obrázků plošných spojů pro přijímač do auta (návod ke stavbě byl otištěn v AR 1/69). Napsali jsme proto autorovi článku a ten nám kromě požadovaných ploš-



Obr. 1. Zapojení Zenerovy diody

ných spojů poslal několik připomínek a oprav.

1. Kondenzátor C_1 má kapacitu 47 nF (ve schématu označen jako 47).
2. Na C_{42} chybí značka proměnnosti (dolaďovací kondenzátor).
3. Společná napájecí větev oscilátoru

má být spojena s kostrou (jeden konec C_9 , R_7 , konec vazební cívky).

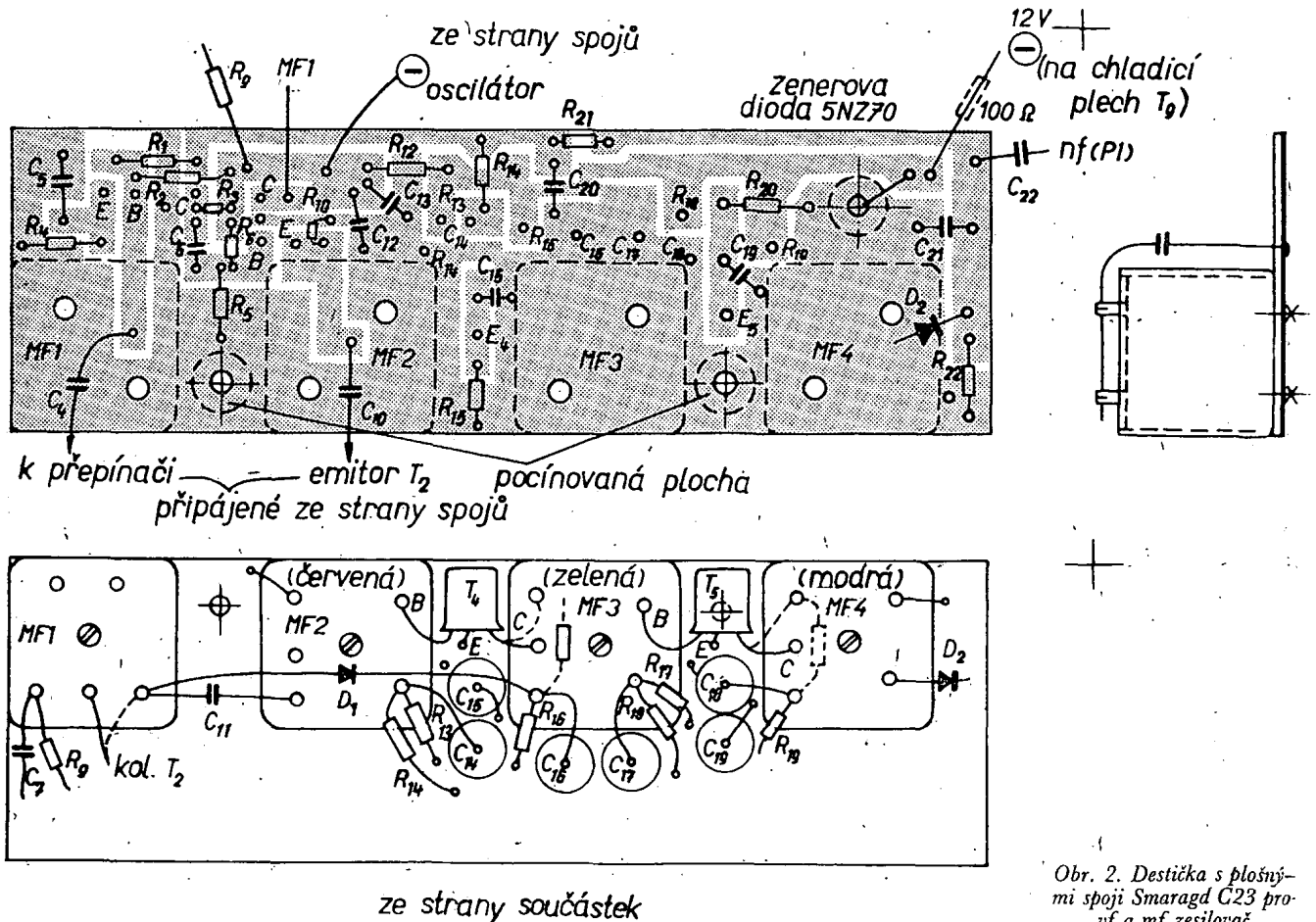
4. Doporučuji zapojit Zenerovu diodu podle obr. 1. Zlepší se stabilita oscilátoru. Na destičce je pamatováno na její upevnění.

5. Barevné značení mf transformátorů (podle počtu závitů vazebního vinutí) je toto:

- MF1 – libovolný typ,
- MF2 – červená, MFTR11,
- MF3 – zelená, MFTR7,
- MF4 – modrá, MFTR20.

Údaje vinutí těchto mf transformátorů jsou uvedeny v rubrice „Čtenáři se ptají“, AR 6/68.

6. Kondenzátor C_7 , jímž se vyladuje dlouhovlnná stanice ČS I, je vhodné realizovat paralelním spojením pevného kondenzátoru asi 140 pF a trimru 30 pF. Kondenzátory je vhodné umístit do stíněného boxu tak, aby se dal trimr

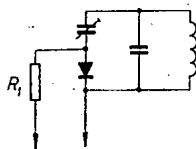


Obr. 2. Destička s plošnými spoji Smaragd C23 pro vf a mf zesilovač

Odpory R_4 , R_5 a kondenzátory C_4 až C_6 slouží jako vf filtr k zamezení nežádoucích vazeb mezi stupni. Ovládací napětí lze odebrat z kteréhokoli filtračního elektrolytického kondenzátoru napájecí části televizního přijímače.

Před nastavením necháme přijímač asi půl hodiny zapnutý, aby se obvody teplotně ustálily.

Nejprve zapneme ovládací napětí na diody a televizor nastavíme na nejlepší obraz v normě CCIR. Ladění začneme od poměrového detektoru, který je na rozladění nejcitlivější. Potom přejdeme na obvod v mřížce omezovače a nakonec v anodě předcházejícího stupně. Celý postup několikrát opakujeme. Potom přepneme na OIRT a zkontrolujeme nastavení. Nevyhovuje-li jakost zvuku, je třeba příslušně upravit polohu jader mf transformátorů. Při dobré konstrukci to není třeba, neboť ani křivka sledovaná rozmiřtačem nedoznála podstatnější změny. Kdo má měřicí přístroje, nastaví mf zesilovač běžným postupem. Zapojení je velmi jednoduché a pracuje naprosto spolehlivě. Ovládá se jediným jednopólovým spínačem, který lze umístit libovolně. Můžeme jej také zcela vypustit a nahradit kontakty ovládanými vačkou na hřídeli kanálového voliče. Touto vačkou je možné ovládat současně relé, které na střeše přepíná antény. Potom je přechod z jednoho pořadu na druhý skutečně nenáročný.



Obr. 2.

Úprava byla určena pro přijímače se zvukovým mf dílem osazeným elektronkami. Poslední typy TV přijímačů mají však tyto mezifrekvenční zesilovače tranzistory. Na těchto typech nebyla zatím úprava ověřena, je však zásadně rovněž možná. Pro případné zájemce uvádím vzorec pro výpočet potřebné doladovací kapacity (u tranzistorových mf zesilovačů bude tato kapacita podstatně větší než u elektronkových):

$$C_1 = C_2 - C_1,$$

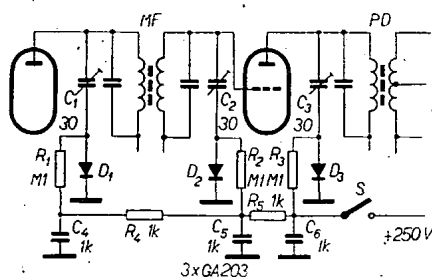
$$C_2 = \frac{f_1^2}{f_2^2} C_1,$$

kde C_1 je kapacita trimru,

- C_1 původní obvodová kapacita,
- C_2 žádaná obvodová kapacita,
- f_1 původní kmitočet (6,5 MHz),
- f_2 žádaný kmitočet (5,5 MHz).

Literatura

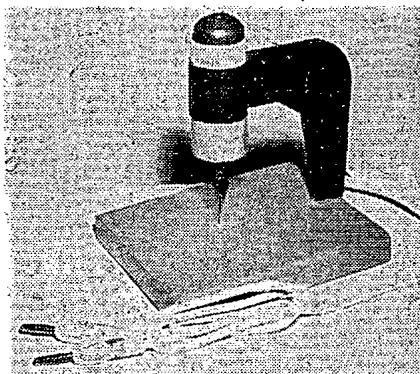
- [1] Čacký, V. a kol.: Úpravy televizních přijímačů. Praha: SNTL 1968.
- [2] Zvuk na televizoru podle obou norm. AR 1/68, str. 13.



Obr. 3.

vrtačka PRO PLOŠNÉ SPOJE

Stavba amatérských elektronických zařízení technikou plošných spojů má mnoho výhod, ale také některá úskalí. Stavíme-li zkušební zapojení na prkénku nebo dokonce jen jako vrabčí hnízdo, můžeme se po konečné montáži na destičku s plošnými spoji dočkat nemalých překvapení. Montáž na plošných spojích bývá obvykle více stěsnaná, rozložení součástek se změní – a to může vést k různým vazbám a ovlivňování jednotlivých součástek a obvodů navzájem. Zkušenost potvrzuje, že je výhodné stavět již zkušební zapojení na destičce s plošnými spoji, to znamená s takovým rozložením součástek, jaké předpokládáme i v konečném provedení přístroje. Takové pokusné zapojení je přehlednější a nezkracujeme-li při osazování destičky vývody součástek, lze v něm i pohodlně měřit, protože vývody součástek jsou dobře přístupné. Po odzkoušení zapojení pak stačí odštípnout postupně jednotlivé součástky a přenášet je na druhou, definitivní destičku s plošnými spoji.



Obr. 1. Pohled na dohotovenou vrtačku

Tento postup se mi v praxi velmi osvědčil – nevýhodou byla jen potřeba vždy dvou destiček s plošnými spoji, jejichž amatérská výroba chemickou cestou je pracná a zdoluhavá. Proto jsem se rozhodl postavit si miniaturní stojanovou vrtačku, která by kromě rychlého a snadného vrtání otvorů do cupřetitu umožňovala i výrobu plošných spojů metodou frézování, jak ji popsal v AR 7/67 M. Klein. I těm, kdo kupují hotové destičky Smaragd, se vrtačka vyplatí, protože i jim zbývá ještě nepříjemná a zdoluhavá práce – vrtání otvorů. Ruční vrtačkou je to pracné a obvykle je při této práci značná potřeba vrtaček. Popisovaná vrtačka umožňuje – jak ukázala zkouška – udělat během necelé čtvrt hodiny 300 otvorů pohodlně, bez spěchu a bez rizika zlomení vrtačky.

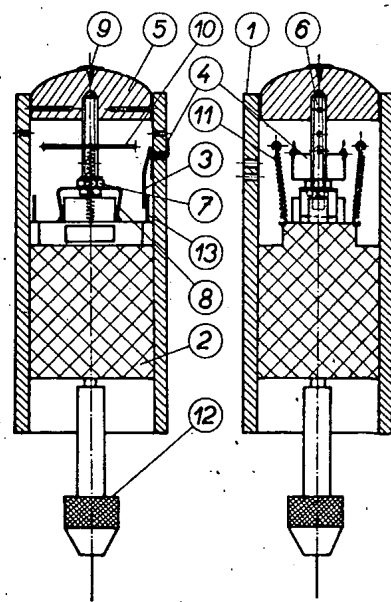
Základem vrtačky je malý, kulatý elektromotor s výkonem alespoň 1,5 W. Použil jsem motor o \varnothing 26 mm na napětí 12 V, který byl ještě koncem února k dostání za 22,— Kčs v prodejně Mladý technik v Jindřišské ulici v Praze. Vyhoví samozřejmě i jiný, bude však třeba přizpůsobit rozměry, které souvisí s jeho tvarem (průměr vodicí trubky apod.). Motorek je také jediná součást, která vyžaduje investici, pokud jej nemáte ležet nevyužitý někde doma v zásuvce. Při stavbě jsem se řídil zásadou, že nic nebudu shánět a že musím vystačit s tím, co má každý běžný amatér ve svých zásobách. Celou pořizovací cenu tvoří tedy právě jen těch 22,— Kčs za motorek.

Výroba jednotlivých dílů

Konečný vzhled vrtačky je na obr. 1, sestava na obr. 2. Výrobu jednotlivých dílů si probereme podrobně. Začneme vodicí trubkou 1, v níž bude uložen motorek. Její rozměry a rozmístění otvorů jsou na obr. 3. Trubka může být z libovolného nevodivého materiálu (např. Novoduru). Potíž bude asi v tom, sehnat trubku přesně takové světlosti,

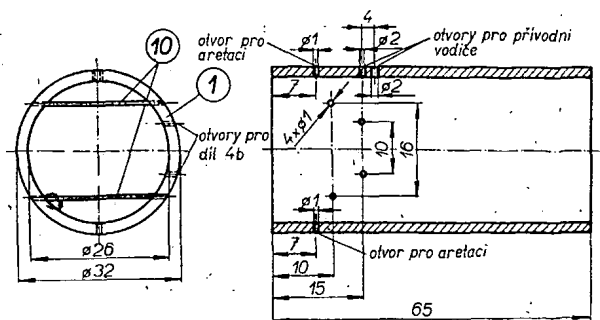
aby se v ní motorek lehce, ale bez nejmenší vůle pohyboval, protože jinak by vrtačka házela. Podle zásady nic neshánět zvolil jsem tento postup: nejprve jsem ovinul těleso motorku jedním závitěm navlhčené hnědé lepicí pásky a takto připravený motorek jsem pevně ovíjel pruhem běžného kancelářského papíru o šířce 80 mm, který jsem postupně natíral po celé ploše lepidlem Epoxy 1200. Tloušťka stěn trubky vyhoví asi 3 mm. Hotovou trubku dáme dokonale vytvrdit (motorek přitom necháme uvnitř) a potom odřízneme lupenkovou pilkou na potřebnou délku podle obr. 3. Pak můžeme vyzkoušet, jak lehce se motorek v trubce pohybuje. Pokud jsme závitě příliš utahovali a motorek má v trubce větší tření, odvineme závit hnědé lepicí pásky z tělesa motorku a tím tuto závadu odstraníme. Pokud to není třeba, rozetřeme po celém povrchu tělesa motorku (tj. po lepicí pásce) a po dolní části vnitřní stěny trubky naškrábanou tuhu, abychom tření zmenšili na minimum. Podle obr. 3 vyvrtáme do trubky také deset otvorů.

Motorek 2 potřebuje jen jedinou úpravu: vyvrtat dva otvory o \varnothing 1 mm podle obr. 4a pro uchycení pružin. Kontakt spínače 3 je z vyřazeného relé, můžeme jej však také vystříhnout z tenkého fosforbronzového plechu a vytvářet podle obr. 5a. Na obr. 5b je kontakt 3



Obr. 2. Sestava vrtačky

1 – vodicí trubka, 2 – motorek, 3 – pohyblivý kontakt spínače, 4 – pevný kontakt spínače, 5 – knoflík tlačítka, 6 – táhlo tlačítka, 7 – matice M3, 8 – držák tlačítka, 9 – připínací hřebíček, 10 – držáky pružin (špendlíky), 11 – pružiny, 12 – skříň, 13 – vývody motorku



Obr. 3. Vodicí trubka 1 a rozložení otvorů

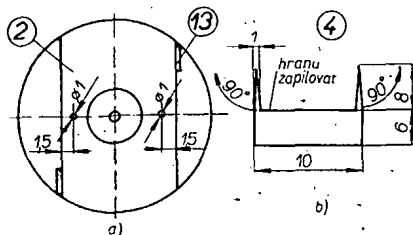
připájený na vývod motorku. Druhý, pevný díl spínače 4 je z měděné fólie. Vystrihneme z ní tvar podle obr. 4b a hranu mezi oběma výstupky spilujeme do ztracena, aby o ni pružný kontakt 3 nezadrhával.

Na obr. 6 je ovládací tlačítko, které se skládá z detailů 5 až 9. Knořík 5 může být z libovolného materiálu – dokonce i z hnědé lepicí pásky. Navineme z ní váleček přesně stejného průměru jako má motorek a potom mírným tlakem zesponu vysuneme závit tak daleko, až získáme potřebné zaoblení horní části. Pak váleček odřízneme na potřebnou délku, ponoříme na chvíli do vody a po uschnutí vyhladíme celý jeho povrch smrkovým papírem. Detail 6 je šroub M3 s plochou hlavou, detail 7 matice M3, která upevňuje držák 8. Ten je zhotoven z odštípeného vývodu ploché baterie a vytvářen podle obr. 6. Do zaobleného vrcholku knoříku 5 je zasazen a přilepen Epoxy 1200 připínací hřebíček 9.

Detail 10 (2 ks) jsou špendlíky zkrácené na potřebnou délku a slouží k uchycení pružiny 11 (2 ks). Pružiny jsou z vyřazené kuličkové tužky a mají délku 20 mm.

Problémem se možná bude zdát sklíďadlo 12. Jak je vidět na obr. 1, použil jsem hotové sklíďadlo z malého ručního vrtáku. Protože však sotva bude mít každý tento díl v zásuvce, zhotovil jsem zcela vyhovující sklíďadlo ze starého banánku. Tento typ, do něhož se vodič upevňoval na podobném principu jako do sklíďadla, se ještě často najde ve starých zásobách. Úprava trvá několik minut a je tak jednoduchá, že stačí podívat se na obr. 7, kde je rozebrané i sestavené sklíďadlo. Kdo by neměl ani tuto možnost, ať si dobře prohlédne držák tuhy z vyřazeného kružítko; jistě si snadno poradí s úkolem přeměnit jej na vyhovující sklíďadlo pro tuto vrtáčku, určenou pro práci s vrtáčkou o průměru maximálně do 2 mm.

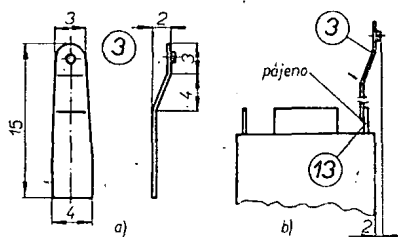
Stojan vrtáčky (obr. 8a) je z durálového plechu tloušťky 2 mm a po vytváření podle obr. 8b je sňtován šesti nýtky o ø 2 mm. Při nýtování klademe mezi obě části stojanu podložky z téhož materiálu, z něhož je stojan (obr. 8c). Mezi oběma nýtovanými čely tím vznikne mezera, kterou potřebujeme k uložení přivodních vodičů. Při konečné



Obr. 4. Úprava motorku (a) a pevný kontakt spínače 4 (b)

úpravě (před natřením) tuto mezeru vyplníme stolářským tmelem po celém obvodu stojanu.

Základní deska (obr. 9) je z dřevěného prkénka tloušťky 20 mm. Vyřízneme do ní z boku zářez, zespodu vydlabeme do hloubky 5 mm obdélníkové lože 20 x 40 mm a vyvrtáme dva otvory o ø 3 mm shodně s otvory v ohnutých koncích stojanu, který přijde v těchto místech k základní desce přišroubovat.



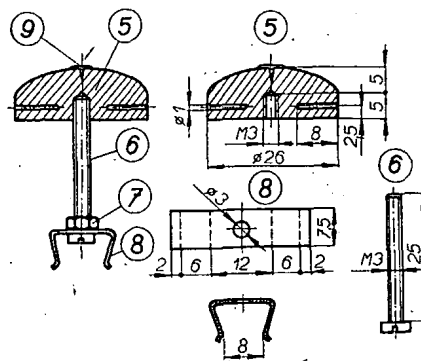
Obr. 5. Pohyblivý kontakt spínače 3 (a) a jeho připevnění na vývod motorku 13 (b)

Postup montáže

Nejprve připevníme sklíďadlo k hřídeli motorku (máme-li sklíďadlo z banánku, vyvrtáme do jeho mosazné části shora přesně v ose otvor o ø 2 mm do hloubky asi 10 mm, otvor vyplníme lepidlem Epoxy 1200, sklíďadlo nasuneme na hřídel motorku a necháme lepidlo dobře vytvrdit). Do příslušných otvorů ve vodičí trubce (obr. 3) upevníme pevný kontakt spínače 4. Oba výčnělky prostrčíme otvory a na vnější straně trubky zahneme. Uvnitř trubky můžeme kontakt ještě přilepit Epoxy 1200, není to však nutné. Potom zasuneme do dalších čtyř otvorů špendlíky 10 (obr. 3) a z vnější strany trubky je odštípneme tak, aby jejich konce nevyčnívaly. Celou vodičí trubku pak ovineme jedním závitem navlhčené hnědé lepicí pásky, která špendlíky 10 i kontakt 4 zajistí proti vypadnutí. Na jeden vývod motorku připájíme pohyblivý kontakt spínače 3 (obr. 5b) a do otvorů o ø 1 mm v tělese motorku (obr. 4a), navlékneme konce pružin 11. Pohyblivý kontakt spínače nezapomeneme vyhnout podle obr. 5b, aby po zasunutí motorku do trubky přiléhá mírným tlakem na její vnitřní stěnu.

Nyní můžeme zasunout motorek do trubky a druhé konce pružin 11 zaklesnout na připravené špendlíkové drážky 10. Přitom kontrolujeme, ve kterém místě se pohyblivý kontakt spínače 3 dotýká vnitřní stěny vodičí trubky – musí to být asi 1 mm nad pevným kontaktem spínače 4. Pokud tomu tak není, dosáhneme této polohy úpravou délky pružin 10 nebo připájením dílu 3 k vývodu motorku o potřebnou vzdálenost níž nebo výš.

K dílu 4 (do rohu) a ke druhému vývodu motorku připájíme přivodní dráty,

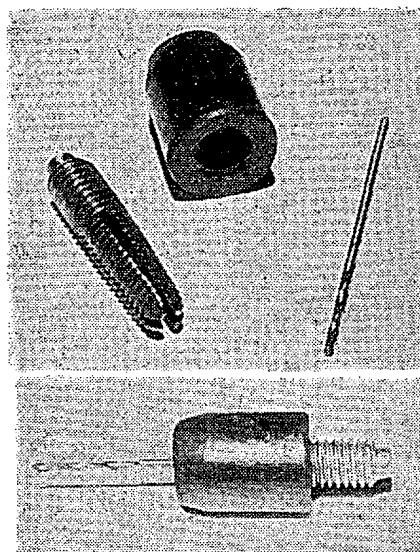


Obr. 6. Ovládací tlačítko a jeho díly

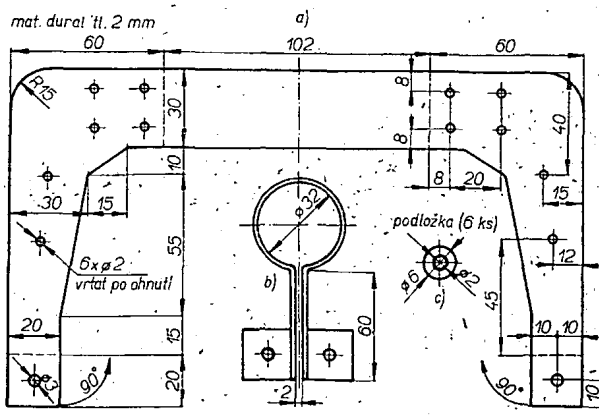
kteří vyvedeme připravenými otvory ve stěně trubky (obr. 3). Uvnitř trubky vedeme dráty těsně podél stěny, aby nebránily nasazení tlačítka. Pohled shora do vodičí trubky je na obr. 10. Shora pak nasadíme sestavené tlačítko s držákem 8 seřízeným tak, aby sžíral kulatý výstupek na motorek – a můžeme udělat první zkoušku. Po připojení napájecího napětí musí být spínač rozpojen. Teprve po stlačení tlačítka asi o 1 mm se má motorek rozběhnout a po uvolnění opět zastavit. Špendlíky 10 slouží současně jako doraz pro tlačítko. Dráha pohybu tlačítka z klidové polohy až na tento doraz má být 5 mm (lze ji upravit šroubováním dílu 6 do dílu 5).

Když sestavená vrtáčka spolehlivě funguje, vložíme vodičí trubku do kruhového pláště stojanu (obr. 8b) a po vložení stojanu do výrezu v základní desce (konce stojanu přitom stiskneme až k sobě) nastavíme její polohu tak, aby hrot vrtáku upevněného ve sklíďadle byl 4 mm nad povrchem základní desky. V této poloze vodičí trubky stojan sňtujeme (nezapomenout na podložky) a přišroubovujeme do výrezu v základní desce dvěma šrouby M3 se zapouštěcí hlavou (matice budou vespod).

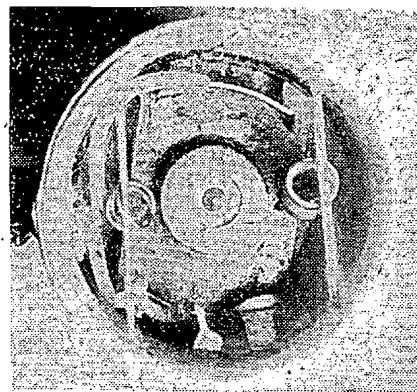
Protože dráha pohybu tlačítka je vynezena na 5 mm, měla by dobře seřízená vrtáčka pracovat takto: položíme-li pod hrot vrtáčku destičku cuprexitu a pomalu zmáčkne tlačítko, sepne spínač přívod proudů přesně v okamžiku, kdy vrták sjel o 1 mm a je tedy 1 mm



Obr. 7. Sklíďadlo z banánku



Obr. 8. Stojan vrtačky před vytvarováním (a) a po vytvarování (b), rozpěrné podložky (c)



nad povrchem destičky. Po provrtání destičky (2 mm) pokračuje vrták ještě 1 mm do hloubky pod povrch základní desky. To je poloha, kdy ovládací tlačítko je stisknuto na doraz, takže vrtat zbytečně dále do hloubky není možné. Po uvolnění tlačítka vrták automaticky vyjede a spínač přeruší přívod proudu ze zdroje.

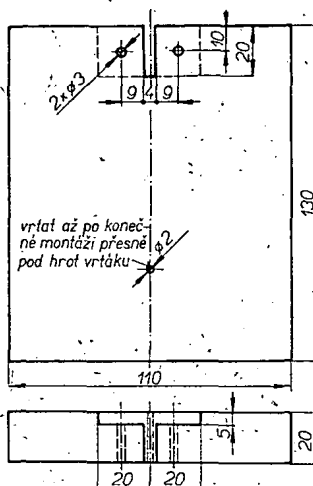
Na tomto místě je třeba poznamenat, že použitý motorek nemá příliš velký výkon a že při napětí 12 V (na které je údajně určen) vrtačka nepracuje dobře (vrtání trvá příliš dlouho a vrták se zasekává). Funguje spolehlivě teprve od 18 V. Jistě se teď zeptáte, co tomu říká motorek. Zkoušel jsem jej dokonce až na 23 V, při 20 V jsem vrtal plynule sérii 300 otvorů o \varnothing 1 mm a motorek se ani nezahřál. Spotřeba při chodu motorku naprázdno (při napětí 20 V) je asi 30 mA, při vrtání se pohybuje od 80 do 150 mA. Protože však největší zatížení trvá prakticky jen zlomek vteřiny a po každých asi dvou vteřinách se motorek vypíná, nehrozí mu ani nejmenší nebezpečí. K napájení se hodí síťový zdroj, který snese odběr do 250 mA, nebě čtyři ploché baterie, s nimiž vrtačka pracuje zcela spolehlivě.

Použití vrtačky jako frézy

K frézování plošných spojů (samozřejmě jen metodou dělicích čar) potřebujeme, aby poloha vrtáčku byla pevná a aby motorek trvale běžel. Proto jsou v dílu 5 a ve vodící trubce otvory o \varnothing 1 mm (obr. 3 a 6), do nichž po stisknutí tlačítka zasuneme dva špendlíky. Ty tvoří jednoduchou aretaci polohy tlačítka.

Do skličidla upevníme ulomený vrtáček o \varnothing 1 mm, jehož čelo zabrousíme kolmo k ose. Aby se vrták bočním tlakem neohýbal, necháme jej ze skličidla vyčnívat co nejméně a pod frézovanou destičku dáme raději tak tlustou podložku, aby fréza brala jen měděnou fólii. Přesnou tloušťku podložky musíme volit individuálně. Celá práce pak spočívá v tom, že destičku cuprexitu vedeme mírným bočním tlakem na ostří frézy tak, aby nám kreslila potřebný obrazec.

Tímto způsobem vyrobené destičky se samozřejmě nemohou vzhledem srovnávat s profesionálním provedením destiček Smaragd, jako provizorní pro zkušební konstrukce však naprosto vyhoví. Výhodou je, že zhotovení destičky, jaké se používají např. ve Stavebnici mladého radioamatéra, netrvá od nakreslení (stačí tužkou) až po vyvrtání otvorů ani pět minut.



Obr. 9. Základní deska vrtačky

Obr. 10. Pohled shora na mechanismus ve vodící trubce

Několik poznámek na závěr

Protože vzdálenost skličidla od povrchu základní desky je malá a neumožňuje výměnu vrtáčků, vyvrtáme přesně pod hrotem vrtáčku otvor o \varnothing 2 mm přes celou tloušťku základní desky (obr. 9) a při výměně vrtáčku jej tímto otvorem provlékáme zespodu základní deskou do skličidla. Po zatmělení mezery mezi oběma čely stojanu vrtačky po celém obvodu natřeme celou vrtačku acetonovým lakem ve dvou barvách podle vlastního vkusu (černá a šedá, šedá a modrá apod.).

A. M.

TESLA B46 Magnetofon

Pro toto číslo jsme měli původně připraven test magnetofonů Tesla B46. Když jsme se však s tímto přístrojem podrobně seznámili a začali podle jeho vlastností hledat vhodný zahraniční ekvivalent pro vzájemné srovnání, rozhodli jsme se nepoužít tentokrát formu testu, ale volnou úvahu o vlastnostech, tj. přednostech i nedostacích přístroje B46. V neposlední řadě přispěla k tomuto rozhodnutí i okolnost, že tento magnetofon již pravděpodobně nebude dlouho ve výrobním programu Tesly Přelouč a tedy ani v prodeji.

Základní funkční vlastnosti magnetofonu B46

Technické údaje

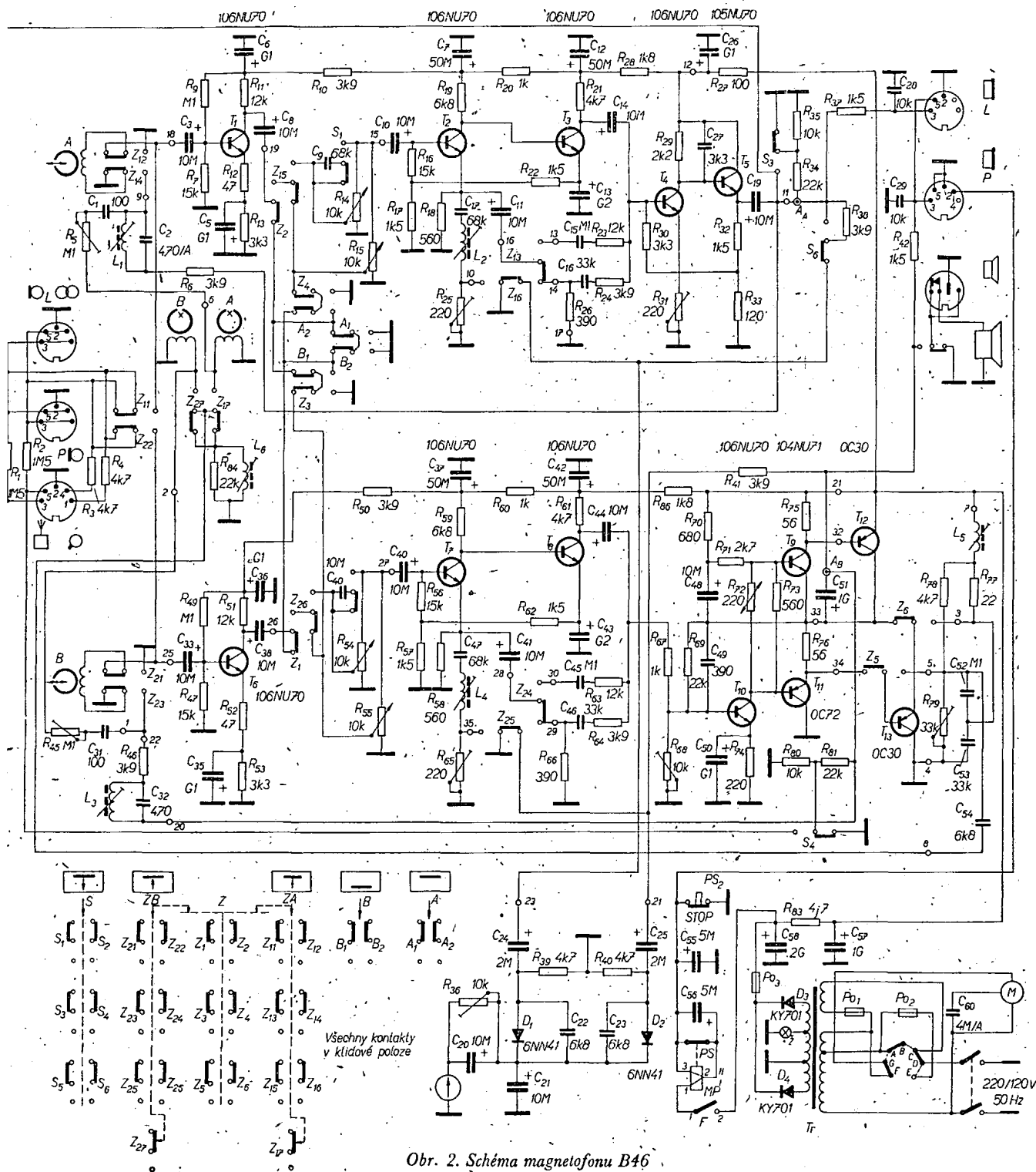
- Záznam:** čtyřstopý.
- Rychlost posuvu pásku:** 9,53 cm/s.
- Průměr cívek:** 15 cm.
- Kolísání rychlosti:** $\pm 0,3\%$.
- Kmitočtový rozsah:** 50 Hz až 15 kHz (podle ČSN).
- Dynamika:** 45 dB.
- Odstup rušivých napětí:** až -40 dB (viz pozn. v textu).
- Předmagnetizační kmitočet:** 65 kHz $\pm 10\%$.
- Jmenovitá vstupní napětí:** mikro 2 mV, 5 k Ω ; gramo 300 mV, 1,5 M Ω ; radio 4 mV, 10 k Ω .
- Jmenovitá výstupní napětí:** radio 0,9 V, 7 k Ω ; sluchátka 1,5 V, 1,5 k Ω ; repro 4 Ω .
- Napájení:** 220 V, 120 V, 50 Hz.
- Příkon:** 20 W bez signálu, 28 W při plném vybuzení.
- Rozměry:** 315 \times 300 \times 120 mm.
- Váha:** 7 kg.
- Osazení:** tranzistory.



Obr. 1. Magnetofon Tesla B46

Srovnání se zahraničními výrobky

Když jsme začali hledat zahraniční přístroj, s nímž by bylo možné magnetofon B46 srovnávat, zjistili jsme, že typ B46 je do značné míry světovým unikátem. V zahraničí bývá totiž pojem stereoformního přístroje obvykle spjat s vyššími jakostními požadavky, a to nejen z hlediska technických vlastností, ale především z hlediska provozu a obsluhy. Pro zajímavost a pro informaci našich čtenářů uvádíme přehlednou tabulku západoněmeckých magnetofonů pro ste-



Obr. 2. Schéma magnetofonu B46

reofonní záznam a reprodukci, které se v současné době vyrábějí (tab. 1).

Z tabulky vyplývá, že až na přístroje firmy METZ, jejich výrobky ovšem zdaleka nelze považovat za reprezentativní, jsou všechny přístroje určeny pro stereofonní provoz minimálně dvourychlostní. A jak si ještě ukážeme, naprostá většina zahraničních přístrojů má především podstatně lepší obsluhu.

Zevrubné měření i praktické vyzkoušení přístroje B46 ukázalo, že jeho základní elektrické parametry – to se týká především přenosové charakteristiky – jsou výborné. Jediným pozoruhodným nedostatkem byl odstup přístroje. Pokud se postupovalo podle návodu k obsluze, který je pro uživatele závazný a předpisuje nastavit při snímání regulátor hlasitosti na číslici 5, byl jen –32 dB u stopy A a –26 dB u stopy B. Tento výsle-

dek je naprosto logický, neboť výstupní napětí na zásuvce (16) je jen 60 mV, zatímco rušivé napětí i při staženém regulátoru hlasitosti je 2 mV, popř. 3 mV. Zdá se, že v tomto případě je v návodu hrubá chyba.

Jinou hrubou chybou, která se ovšem napravit nedá, je závislost výstupního napětí (na uvedené zásuvce) na poloze tónové clony. To je třeba považovat za závažný nedostatek; toto řešení se vyskytuje jen u nejhorších japonských přístrojů, v evropské výrobě však nemá obdoby. Za zmínku stojí také skutečnost, že při tlačítkách v klidové poloze je výstup levého i pravého kanálu na této zásuvce odpojen od základní impedance 10 kΩ a zůstává prakticky „ve vzduchu“. Projevuje se to podstatným vzestupem brumů, což působí velmi rušivě, je-li magnetofon připojen k vnějšímu zesilovači.

Mechanické provedení B46

Přístroj vznikl nepochybně jako nejlevnější stereofonní varianta magnetofonu a je odvozen z výchozího typu B42. Patrně ve snaze po maximální „dědičnosti“ použitých prvků vzniklo krajně neobvyklé a především nelogické ovládání. Použití hlavního vypínacího tlačítka jako jističe záznamových funkcí je opravdu svérázné a bez prostudování návodu k obsluze tato možnost nikoho nenapadne.

Zatímco pravá tlačítka základního ovládání jsou poměrně malá a stěsnaná, tlačítka volby stop při reprodukci (vlevo) jsou téměř dvojnásobně velká. Opak by

byl nesporně výhodnější. I v tomto případě nezbyvá než opakovat v podstatě to, co bylo řečeno o magnetofonu B43; že unikátní konstrukční prvky lze ocenit jen tehdy, přinášejí-li funkční zlepšení. Tak tomu v tomto případě ovšem není.

Vzhled a povrchová úprava B46

Od výrobních organizací i od soukromníka – kupodivu z Přelouče – dostala redakce protesty proti některým kritériím, uplatňovaným při hodnocení výrobků. Nelze-li totiž polemizovat o veličinách exaktních a měřitelných, vytýká se nám, že není v kompetenci testovatele posuzovat výtvarnou, popř. vnější stránku výrobků. Tyto protesty uvádějí, že posuzování této oblasti výroby náleží výtvarníkům a pokud oni výrobek schválí – je posvěcen.

Domníváme se, že tento názor není zcela správný. Ve většině případů totiž nepolemizujeme s výrobcí o výtvarné stránce, ale o vnějším provedení – myšleno po stránce řemeslné – a to není jisté totéž. Je nám dobře známo, jak často naše výrobky ve srovnání se zahraničními „vynikají“ lajdáckým zpracováním, vzniklým především z monopolního postavení výrobců. Je tu ovšem ještě další problém. Je-li totiž výtvarné řešení výrobku prokazatelně na úkor funkční účelnosti, je naší povinností v testech na tuto skutečnost upozornit.

Mnohokrát se již zdůrazňovalo, že každý test hodnotící neexaktní veličiny je do jisté míry subjektivní. Toho jsme si vědomi i my v redakci, jsou si toho však vědomy i všechny testující organizace na celém světě. Právě to, že se testující snaží upozornit na všechno – i drobné nedostatky (samozřejmě i přednosti testovaného výrobku) – pomáhá kupujícím v orientaci. Kupující totiž nakonec sám posoudí, do jaké míry mu ten nebo onen недостаток vadí nebo ne. Je bohužel smutnou skutečností, že se u našich výrobků obvykle setkáváme spíše s nedostatky. Pokud však po jejich zveřejnění výrobci testující organizaci napadají, místo aby se snažili závady odstraňovat, je jejich reakce politováníhodná. Rádi bychom v této spojitosti citovali tajeňku jedné křížovky, která tyto problémy dokonale vystihovala: „Náš výrobce vede velmi často boj se zákazníkem, protože nemusí vést boj o zákazníka!“

Je třeba si také uvědomit, že každý výtvarník bývá v širokém měřítku univerzální a že výtvarná stránka může být jen tehdy dokonale funkční, jestliže navrhovatel výrobku nejen dokonale rozumí, ale zná podrobně i jeho funkci. To je však zvláště v našich podmínkách velmi těžko splnitelné a proto i z tohoto důvodu dochází často k omylům. Nejsou toho samozřejmě ušetřeny ani zahraniční firmy a jsou známy případy, kdy krátce po zavedení na trh doznaly různé přístroje funkčně výtvarných změn, neboť původní řešení se ukázalo jako ne zcela vyhovující. Podobné změny (z ekonomických důvodů) však nemůžeme u našich výrobků očekávat a proto na základní řešení musíme být tím opatrnější.

U magnetofonu B46 se nám opět nelíbí řada detailů. Nelíbí se nám stále stejně nepěkný indikátor vybuzení, zdá se nám, že nebylo nutné, aby při poloze vypnuto zasahovala páčka vypínacího

Tab. 1. Přehled stereofonních magnetofonů

Výrobce, typ	Rychlost* [cm/s]	Stopy	Konc. st.	Reproduktory
Telefunken 203 TS	9, 4	4	1	1
203 aut.	19, 9	4	1	1
204 TS 2	19, 9, 4	2	2	2
Studio 2	19, 9	2	1	1
250 HiFi	19, 9	2	—	—
Braun TG 502	19, 9	2	—	—
TG 550	19, 9	2	—	—
Dual CTG 27/2	19, 9	4	—	—
Grundig TK 241	9, 4	4	1	1 (+výšk.)
TK 245	19, 9	4	1	1 (+výšk.)
TK 247	19, 9	4	2	2 (+výšk.)
TK 320 } TK 321 } TK 340 } TK 341 }	19, 9, 4	2	2	2
Metz 944	9	4	2	1
945	9	4	2	1
Nordmende 8001/T	19, 9, 4	4	2	2
Philips 57 S	19, 9, 4	4	2	2
4408	19, 9, 4	4	2	2
Saba 300 SH	19, 9	2	2	2
600 SH	19, 9	2(4)	—	—
Schaub SL 200	19, 9	4	2	1
Uher 4200	19, 9, 4, 2	2	2	1
Royal de L.	19, 9, 4	2 nebo 4	2	2
B46	9	4	1	1

* Pozn. – Rychlosti posuvu páska jsou uvedeny v zaokrouhlených číslech (rychlost 9 znamená tedy 9,53 cm/s apod.).

knoflíku do okénka indikátoru, nebo aby na jediném panelu byly dva odlišné červené odstíny – oranžové orámování a červený štítek B46. Ani materiál, z něhož jsou vyrobeny ovládací prvky (především knoflíky), nepůsobí kvalitním dojmem, neboť je povrchově ohraný a nečistý, zvláště u dolní hrany.

Nakonec ještě charakteristickou připomínku. Vedoucí pařížské firmy Centrale du Magnetophone v Rue Brunel, u něhož jsme loni na jaře objevili naše magnetofony, nám řekl: „Nejsou špatné, ale neprodávají se. Nevzbuzují u zákazníka solidní dojem!“

Závěr

Magnetofon B46 je stereofonní přístroj pro záznam stereofonních pořadů z přijímače, magnetofonu, gramofonu i mikrofonu. Stereofonní reprodukci umožňuje po připojení stereofonního zesilovače (přijímače se stereofonním zesilovačem) a příslušných reproduktorů. Pokud si uživatel zvykne na neobvyklou a v některých prvcích komplikovanou obsluhu, přístroj své základní funkce zcela uspokojivě plní.

Nepochopitelnou zůstává však např. otázka, proč v daném řešení výrobce raději nevynechal vůbec tónovou clonu a neponechal prvním knoflíku jen funkci regulátoru záznamu. Bylo by to pro uživatele podstatně jednodušší.

Jde tedy o nejjednodušší stereofonní

Tab. 2.

	Napětí [V]					
	C	B	E	C	B	E
T ₁	5,5	1,2	1,15	4,9	1,1	1,05
T ₂	2,7	0,9	0,8	2,4	0,8	0,65
T ₃	9	2,7	2,6	8	2,4	2,3
T ₄	8,2	0,5	0,35	7,2	0,45	0,3
T ₅	17	8,2	8	16	7,2	7
T ₆	5,9	1,3	1,25	5,2	1,2	1,15
T ₇	2,8	0,9	0,8	2,5	0,85	0,75
T ₈	9,6	2,8	2,7	8,6	2,5	2,4
T ₉	15,5	9	8,9	17	7,9	7,8
T ₁₀	8,4	0,9	0,75	7,6	0,8	0,65
T ₁₁	—	8,6	8,7	—	7,75	7,8
T ₁₂	8,9	18,5	19	7,8	17	17,5
T ₁₃	—	8,7	8,9	—	11,8	11,6
Reprodukce			Záznam			

magnetofon na našem trhu. Vzhledem k tomu, že proti typu B42, z něhož koncepčně vychází, je jeho prodejní cena (3 450,— Kčs) jen o 25 % vyšší, domníváme se, že za tohoto předpokladu má na našem trhu plné oprávnění, pokud by se výrobce pokusil odstranit alespoň hlavní z uvedených nedostatků. Jinak řečeno, kdyby se i v nově připravované výrobní řadě objevil podobný jednoduchý stereofonní typ (bez uvedených nedostatků), byl by o něj nesporně značný zájem.

Na závěr zbývá ještě připomínka k autorům servisního návodu. Každý literární útvar (a mezi ně patří nesporně i návody k použití) předpokládá používání spisovného jazyka. Předkládaný návod se heční patvary jako monozáznam, stereozáznam, stop-tlačítko, monosluchátka, monoreprodukce, stereoposlech atd. Domníváme se, že by bylo jen účelné, kdyby příští návody byly upraveny i po jazykové stránce.

Opravy B46

Servisní dokumentaci lze koupit v dokumentačním středisku Tesly, Praha – Karlín, Sokolovská 144. Pro rychlou orientaci při opravách přinášíme ještě tabulku směrých napětí na jednotlivých elektrodách tranzistorů (tab. 2).

* * *

Dual 1019 nejlepší

Západoněmecký „zkoušební“ časopis DM (Deutsche Mark), obdoba našeho časopisu Standard, přináší v č. 1/69 test gramofonů. Jako nejlepší vyšel ze zkoušených dvanácti výrobků různých výrobců západoněmecký gramofon Dual 1019. Z výsledků měření: kolísání rychlosti otáčení – $\pm 0,007$ % při rychlosti 33 ot/min., odstup hluku (Rumpelgeräuschabstand) 70 dB při stejné rychlosti, přeslech kanálů při 1 000 Hz 32 dB, popř. 23 dB atd. Gramofon je vybaven přenoskou Shure M44MG.

—Mi—

* * *

Miniaturní polovodiče

Polovodičové diody a tranzistory o rozměrech hlavičky zápalky vyvinula firma SGS. Jsou to epitaxně planární polovodičové prvky určené pro naslouchací přístroje, radiosondy apod. Tranzistory i diody mají pouzdra z plastických hmot.

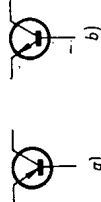
—chá—

do této vrstvy se vytváří již obvyklým plánáním způsobem zbývající systém tranzistoru. Epitaxně planární systém tranzistoru je na obr. 101.

Odpovědi: (1) promikají, (2) typu n, (3) laku, (4) p.

KONTROLNÍ TEST 2-39

- A Na obr. 102 jsou dvě schematické značky tranzistoru. Tranzistoru typu p-n-p odpovídá schematická značka 1) na obr. 102a, 2) na obr. 102b.
B U planárních tranzistorů jsou přechody p-n vytvořeny 1) sličinovou technologií, 2) difúzní technologií, 3) tažením.



Obr. 102.

Funkce tranzistorů

Elektrody tranzistoru, tj. emitor, báze a kolektor (1) můžeme do jisté míry přirovnávat k elektrodám vakuové triody. U vakuové triody je zdrojem nositelů proudu, tj. elektronů, katoda. U tranzistoru je zdrojem nositelů proudu emitor. Elektrodou, která sbírá převážnou většinu nositelů proudu, je u vakuové triody anoda (2); u tranzistoru kolektor. Elektrodou, kterou ovládáme (řídíme) pohyb nositelů proudu, je u vakuové triody mřížka, u tranzistoru báze. Se zřetelem na jejich činnost můžeme tedy srovnat elektrody tranzistoru s elektrodami vakuové triody takto:

emitor tranzistoru odpovídá katodě vakuové triody;
kolektor tranzistoru odpovídá anodě vakuové triody;
báze tranzistoru odpovídá mřížce vakuové triody.

Toto přirovnání nemá absolutní platnost – zejména mezi mřížkou vakuové triody a bází tranzistoru je jeden výrazný rozdíl. Zatímco v běžných zapojeních elektroniky neprotéká obvodem řídící mřížky proud, protéká obvodem báze tranzistoru proud prakticky vždycky.

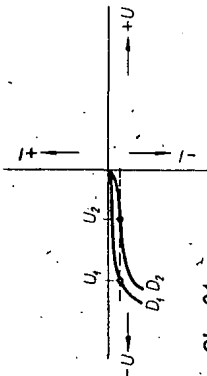
Systém vakuových elektronek je zpravidla uložen ve skleněné baňce, z níž je vyčerpán (3). Také systém tranzistoru je uložen ve vhodném pouzdře – to se sice vzduchotěsně uzavírá, vzduch z něj však zpravidla vyčerpán není. Pro čin-

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-37: A 1), B 2).

Jednou z nevýhod germaniových diod běžné výroby je, že se vlastnosti jednotlivých diod i stejného typu kus od kusu poněkud liší. Na obr. 94 vidíte jako příklad průběhy charakteristik dvou diod stejného typu v nepropustném směru – obě charakteristiky se od sebe liší. Spojíme-li například dvě diody do série, rozdělí se celkové napětí na ně přibližně tak, že na diodě D_1 bude větší napětí než na diodě D_2 . Při sériovém spojení několika diod může vlivem takto vznikajícího nerovnoměrného roz-



Obr. 94.

dělení napětí na jednotlivé diody dojde k poškození nebo zničení některé z nich.

Nejvhodnějším způsobem, jak dosáhnout alespoň přibližně rovnoměrného rozdělení napětí na jednotlivé sériově spojené polovodičové diody, je připojit paralelně k diodám dělič napětí složený z odporů R podle obr. 93b. Velikost paralelních odporů R volíme například tak, aby se jejich odpor rovnal asi jedné třetině odporu diody v nepropustném směru. Doporučené velikosti těchto odporů udává zpravidla výrobce pro jednotlivé typy vyráběných diod, u nichž je použito paralelních odporů při jejich sériovém řazení nutné.

S dalšími příklady použití diod se seznámíme později.

Odpovědi: (1) usměrňování, (2) odpory, (3) diody.

KONTROLNÍ TEST 2-38

- A Hrotové diody nejsou vhodné k usměrňování 1) malých vysokofrekvenčních proudů, 2) malých nízkofrekvenčních proudů, 3) velkých nízkofrekvenčních proudů.
B Plošné polovodičové diody jsou vhodné k 1) usměrňování malých vysokofrekvenčních proudů, 2) usměrňování velkých vysokofrekvenčních proudů, 3) usměrňování větších nízkofrekvenčních proudů.
C Polovodičovými diodami protéká určitý malý proud také při jejich zapojení v nepropustném směru. Tento proud je způsoben 1) majoritními nositeli proudu, 2) minoritními nositeli proudu, 3) kladnými atomovými jádry.

2.11.2.2 Tranzistory

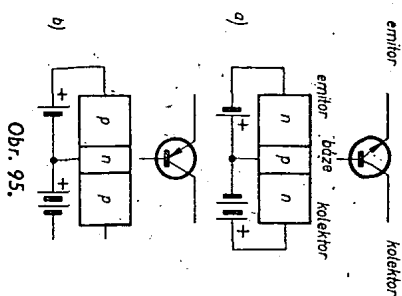
Podle provedení rozeznáváme dva hlavní druhy tranzistorů – hrotové a plošné. Hrotové tranzistory mají hrotové přechody p-n, plošné tranzistory mají přechody p-n, plošné tranzistory se dnes již nevyrábějí – byly překonány výhodnějšími tranzistory plošnými. Podle použitého polovodičového materiálu se setkáváme v současné době převážně s tranzistory germaniovými a křemíkovými.

Odpovědi: (1) plošné.

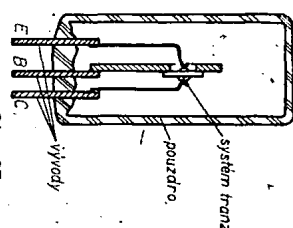
Provedení tranzistorů

V dalším budeme již hovořit výhradně o plošných tranzistorech, které se dnes v běžné praxi jediné používají. Plošné tranzistory tvoří polovodičový krystal se třemi oblastmi různé vodivosti, tj. třemi elektrodami, které se jmenují emitor, báze a kolektor. Podle uspořádání těchto tří elektrod rozeznáváme tranzistory typu n-p-n a tranzistory typu p-n-p. Oba druhy tranzistorů a jejich schematické značky jsou na obr. 95. Na obr. 95a je tranzistor typu n-p-n, na obr. 95b tranzistor typu p-n-p.

Tranzistory se vyrábějí nejrozličnějšími technologickými postupy. Jedním z nej-



Obr. 95.



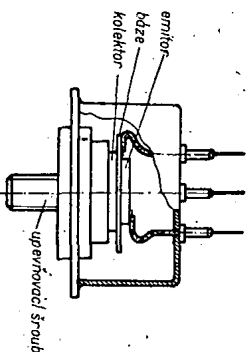
Obr. 97.

Celý tranzistorový systém se umísťuje do vhodného pouzdra (pouzdro pro menší tranzistor je na obr. 97). U výkonových tranzistorů vzniká za provozu větší teplo – je proto nutné je konstruktivně upravit tak, aby bylo zajištěno účinné odvádění tohoto

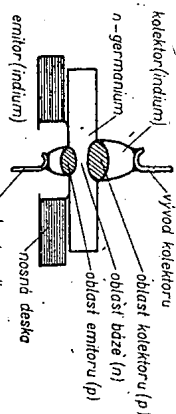
(3). Od divějšíka víme, že v trvalém provozu mohou polovodičové materiály snést jen určité nejvyšší teploty – u germania je to asi 75 °C, u křemíku asi (4) °C. Teplo vznikající za provozu tranzistoru se obvykle odvádí přes kolektor – ten bývá připevněn na větší chladič plochu z vhodného, tepelně dobře vodivého kovu, tvarově řešeného jako pouzdro tranzistoru. Pouzdro může být ukončeno např. svorníkem se závitem pro upevnění tranzistoru na kovovou kostru přístroje. Zjednodušený řez výkonovým tranzistorem je na obr. 98.

Odpovědi: (1) indium, (2) báze, (3) teplo, (4) 150.

Modernější technologii při výrobě tranzistorů je technologie difúzní. Tato technologie spočívá v tom, že polovodičová destička se vystaví působení par příměsí. Tyto příměši (1) do původního polovodiče a vytvářejí na jeho povrchu tenkou vrstvu požadované vodivosti (typu n nebo p).

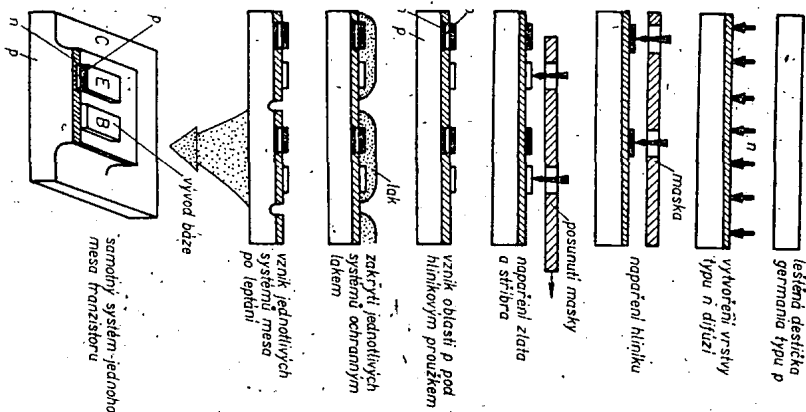


Obr. 98.



Obr. 96.

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



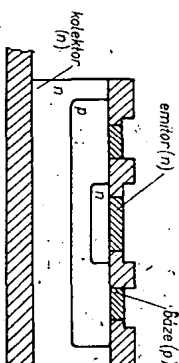
Obr. 99.

Jednotlivé technologie se často kombinují – jako příklad si popíšeme postup výroby tzv. tranzistorů mesa, při níž se používá difúze i slévání. Postup výroby je zjednodušeně naznačen na obr. 99. Vychází se z pečlivě vyčištěné a vyleštěné destičky germania typu p, která je základem kolektoru budoucího tranzistoru. Destička se vystaví při teplotě 600 až 700 °C působení par, např. arzenu nebo antimonu, které difundují do destičky a vytvoří na ní vrstvu s vodivostí (2); ta je základem báze budoucího tranzistoru. Zbývá vytvořit emitor tranzistoru a vývod jeho báze. Řeší se to tak, že přes vhodnou masku se ve vakuu napaří na povrch destičky materiál pro emitor (hliník) a pro vývod báze (zlato a stříbro) ve tvaru dvou rovnoběžných proužků. Destička se pak znovu zahřeje

a pod hliníkovým proužkem se vytvoří ve vrstvě typu n sléváním oblast typu p – vznikne emitorový přechod. Tímto způsobem se vytvoří na jedné destičce současně systémy asi 1 000 tranzistorů, které se pak od sebe oddělují leptáním. Jednotlivé tranzistorové systémy se pokrýjí vrstvou ochranného (3) a odepátím nepokrytých částí se jednotlivé systémy oddělí. Vzniknou jednotlivé systémy podobající se jakýmsi „stolovým horám“ (odtud název „mesa“). Ochranný lak se odstraní a destička se rozlame na jednotlivé tranzistorové systémy, které se pak umísťují do pouzder.

Velmi moderní technologii výroby tranzistorů je technologie planární. Základem bývá dokonale vyleštěná a vyčištěná destička křemíku typu n. Na ní se při teplotě 1 000 až 1 200 °C vytvoří pro příměsí nepropustná oxidační vrstva. V této vrstvě se pak vyleptají místa, kde jsou požadovány přechody p-n. Vytvořeným okénkem se difúzí vytvoří v základové destičce typu n (tj. v budoucím kolektoru) oblast typu p, tj. báze budoucího tranzistoru. Po dokončené difúzi se vytvoří znovu, tj. i na vrstvě báze, nepropustná oxidační vrstva. Do ní se leptáním vytvoří další, menší okénko, jímž se do vrstvy typu (4) opět difúzí vytvoří další vrstvička s vodivostí typu n, tj. emitor tranzistoru. Tranzistorový vyrobený planární technologií (obráz. 100) jsou v provozu mnohem spolehlivější než tranzistory zhotovené běžnými způsoby.

Konečně existuje ještě tzv. epitaxní technika. Touto technikou se odstraňuje i čistá nevýhoda planárních tranzistorů, tj. poměrně velký odpor kolektorové části tranzistoru. Základová destička křemíku typu n je u tohoto druhu tranzistorů – tzv. epitaxně planárních – ze silně dotované křemíku, tj. křemíku o malém odporu. Teprve na horní stranu tohoto základního materiálu se vytváří tzv. epitaxní vrstva křemíku s velkým odporem. Teprve



Obr. 100.

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{FE} h _{FE} *	f _T f _T * [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{OB} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Pátice	Náhrada TESLA	Rozdíly:						
																	P _C	U _C	f _T	h _{FE}	Spín. vl.	F	
AC128(z)	Gj p	NF	0	50	V:75—150 VI:75—150 VII:125—250	>1	25	550	32	32	1 A	75	TO-1	Tung	2	GC510K GC510K GC511K	>>	=	=	=	=	=	=
AC129	Gj p	NF	2	0,25	12—35 črv 40—65 z 55—135 f >115 č		45	12	9	6	10	60	epox	T	S-1		>>	=	=	=	=	=	=
AC130	Gj n	NF, s	1	10	65 >25	>2	25	145	20	15	100	90	TO-1	P, V	2	GS502	=	=	=	=	=	>	
AC131	Gj p	NF	2	150	120 >40		45	150	30	18	1 A	90	18B3	T	2	GC510K	>	=	=	=	=	=	
AC131/30	Gj p	NF	2	150	120 >40		45	150	45	32	1 A	90	18B3	T	2	GC510K	>	<	=	=	=	=	
AC132	Gj p	NF	0	20	135	>1,3	25	500	32	32	200	90	TO-1	V	2	GC510K	>	=	=	=	=	=	
AC132/01	Gj p	NF	0	20	135	>1,3	25	500	32	32	200	90	TO-1K	P	2	GC510K	>	=	=	=	=	=	
AC134	Gj p	NF	6	1	35	0,65	25	150	20	18	35	71	TO-1	ATES	2	GC516	=	=	=	=	=	=	
AC135	Gj p	NF	1	50	65		25	400	20	18	200	71	TO-1	ATES	2	GC507 GC501	=	<	=	=	=	=	
AC136	Gj p	NF	1	50	75		25	400	25	25	200	71	TO-1	ATES	2	GC501	=	=	=	=	=	=	
AC137	Gj p	NF-nš	1	5	170*		25	150	32	32	35	85	TO-1	ATES	2	GC519	=	=	=	=	=	>	
AC138	Gj p	NF	6	5	4:30—60 5:50—100 6:75—150 7:125—250	1,5	25	220	32	32	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC516 GC517 GC518 GC519	<	<	=	=	=	=	
AC138H	Gj p	NF	6	5	4:30—60 5:50—100 6:75—150 7:125—250	1,5	25	220	50	40	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC509	<	>	=	=	=	=	
AC139	Gj p	NF	0	400	4:40—60 5:50—80 6:60—110 7:90—160	1,5	25	220	32	32	1 A	90	TO-1	ATES	2	GC510K	>	=	=	=	=	=	
AC141	Gj n	NF	6	1	4:40—60 5:50—80 6:60—110 7:90—160	3	25	220	32	32	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC520/K	>	=	>	=	=	=	
AC141B	Gj n	NF	6	1	4:30—60 5:50—100 6:75—150 7:125—250	3	25	220	25	25	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC520/K GC520/K GC520/K GC521/K	>	>	>	<	=	=	
AC141H	Gj n	NF	6	1	= AC141	2	25	220	50	40	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC520/K	>	=	<	<	=	=	
AC141H-K	Gj n	NF	6	1	= AC141	2	25	260	50	40	1,2 A	90	TO-1H	ATES	2	GC520K	=	=	<	>	=	=	
AC141K	Gj n	NF	6	1	= AC141	2	25	260	32	32	1,2 A	90	TO-1H	ATES	2	GC520K	=	=	=	=	=	=	
AC142	Gj p	NF	6	1	4:40—60 5:50—80 6:60—110 7:90—160	1,5	25	220	32	32	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC510	>	=	=	=	=	=	
AC142H	Gj p	NF	6	1	= AC142	1,5	25	220	50	40	1,2 A	90	TO-1	ATES	2	GC510	>	=	<	=	=	=	
AC142H-K	Gj p	NF	6	1	= AC142	1,5	25	260	50	40	1,2 A	90	TO-1K	ATES	2	GC510K	=	=	=	=	=	=	
AC142K	Gj p	NF	6	1	= AC142	1,5	25	260	32	32	1,2 A	90	TO-1K	ATES	2	GC510K	=	=	=	=	=	=	
AC150	Gj p	NF-nš	6	2	55—95 z 85—140 z		45	60	30	18	50	75	18B3	T	2	GC517 GC518	>>	=	=	=	=	=	
AC151	Gj p	NF	1	2	IV:30—60 V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	1,5	45c	900	32	24	200	90	1A3	S	2	GC516 GC517 GC518 GC519	=	<	<	<	<	=	
AC151f	Gj p	NF-nš	1	2	IV:30—60 V:50—100 VI:75—150	1,5	45c	900	32	24	200	90	1A3	S	2	GC516 GC517 GC518	=	<	<	<	<	=	
AC152	Gj p	NF	0,5	100	IV:30—60 V:50—100 VI:75—150	1,5	45c	900	32	24	500	90	1A3	S	2	GC510 GC510 GC510	>>>	=	<	<	<	=	
AC153	Gj p	NF	0	300	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	>1	45c	1 W	32	32	1 A	90	TO-1	S	2	GC510 GC510 GC511	=	=	=	=	=	=	
AC153K	Gj p	NF	0	300	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	>1	45c	1 W	32	32	1 A	90	TO-1K	S	2	GC510K GC510K GC511K	=	=	=	=	=	=	
AC154	Gj p	NF	1	125	52—235	>0,5	45	200*	26	16	500	85	TO-1	AEI	2	GC508	=	=	>	=	=	=	
AC155	Gj p	NF-nš	5	1	28—70	>0,2	45	200*	26	16	50	85	TO-1	AEI	2	GC516	=	=	>	=	=	=	
AC156	Gj p	NF-nš	5	1	55—120	>0,4	45	200*	26	16	50	85	TO-1	AEI	2	GC517	=	=	>	=	=	=	
AC157	Gj p	NF	1	125	52—195	>1	45	200*	26	16	500	85	TO-1	AEI	2	GC508	=	=	>	=	=	=	
AC160	Gj p	NF-nš	4,5	0,3	35—65* z 50—100* z 80—150* z 120—250* f	>2	45	30	15	10	10	75	18B3	T	2	GC516 GC517 GC518 GC519	>>>	=	=	<	<	=	
AC161	Gj p	NF-nš	6	1	VI:75—150* VII:125—250*	>3	25	150	15		100	85	TO-1	D, C	2	GC518 GC517	=	=	>	<	=	=	
AC162	Gj p	NF	5	2	93 >50	>1,3	45c	900	32	24	200	90	1A3	S	2	GC510K	=	=	=	<	=	=	
AC163	Gj p	NF	5	2	125 >65	>1,7	45c	900	32	24	200	90	1A3	S	2	GC510K	=	=	=	<	=	=	
AC164	Gj p	NF	0,5	0,2	>40		25	40	10	10	30			M	2	GC504	=	=	=	=	=	=	
AC165	Gj p	NF-nš	5	1	90 >43*	>0,3	45	200*	32	20	50	85	TO-1	AEI	2	GC517	=	=	=	=	=	>	
AC166	Gj p	NF	1	125	52—315	>0,5	45	200*	32	20	500	85	TO-1	AEI	2	GC510	>	=	=	=	=	=	
AC167	Gj p	NF	1	125	45—250	>0,5	45	200*	32	20	500	85	TO-1	AEI	2	GC510	>	=	=	=	=	=	

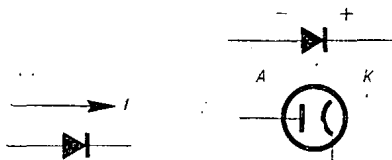
Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{FE} h _{FE} *	f _T [MHz]	T _a T _C [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly:					
																	P _C	U _C	f _T	h _{FE}	Spín. vl.	F
AC168	Gj p	NF	1	125	52—260	>1	45	200*	32	20	500	85	TO-1	AEI	2	GC510	>	=	=	=	=	=
AC170	Gj p	NF	5	2	125 >50	>1,2	45	90	32	15	200	90	18B3	T	2	GC507	>	=	=	<	=	=
AC171	Gj p	NF	5	2	180 >65	>1,7	45	90	32	15	200	90	18B3	T	2	GC508	>	=	=	<	=	=
AC172	Gj n	NF-nš	5	0,5	45—110	>1,5	25	200	32	32	10	90	TO-1	V, P	2	GC527	>	=	=	=	=	=
AC173	Gj p	NF	1	2	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	1,5	25	200	32	24	300	90	TO-1A	D, C	2	GC507 GC508 GC508	=	=	=	=	=	=
AC174	Gj p	NF	1	250	40—160	2	45c	600	32	16	600	85	TO-1A	D, C	2	GC502	=	=	=	=	=	=
AC175	Gj n	NF	1	150	>60		45c	1,1 W	25	18	1 A	90	TO-1K	T	2	GC521K	=	=	=	=	=	=
AC176	Gj n	NF	0	300	50—250	>1	45c	1 W	32	18	1 A	90	TO-1	S	2	GC520K	=	=	=	=	=	=
AC176K	Gj n	NF	0	300	50—250	>1	45c	1 W	32	18	1 A	90	TO-1K	S	2	GC520K	=	=	=	=	=	=
AC177	Gj p	NF	1	300	45—220	>0,5	45	200	32	20	500	85	TO-1	AEI	2	GC510	>	=	=	=	=	=
AC178	Gj p	NF	2	150	185 >60		45c	1,1 W	20	15	700	90	TO-1K	T	2	GC511K	=	>	=	=	=	=
AC179	Gj n	NF	2	150	185 >60		45c	1,1 W	20	15	700	90	TO-1K	T	2	GC512K	=	>	=	=	=	=
AC180	Gj p	NF	2	600	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	>1	25	650	32	16	1,5 A	100	TO-1A	C, D	2	GC510K GC510K GC511K	>	=	=	=	=	=
AC180D	Gj p	NF	1	10	55—80 m 70—110 f 90—160 b 140—250 s	>1	25	650	32	16	1,5 A	100	TO-1A	C, D	2	GC510K GC510K GC510K GC511K	>	=	=	=	=	=
AC180K	Gj p	NF			= AC180		25c	2,5 W	32	16	1,5 A	100	TO-1K	C	2	GC510K	>	=	=	=	=	=
AC180L	Gj p	NF			= AC180		25c	2,5 W	32	16	1,5 A	100	TO-1L	Mi	2	GC510K	>	=	=	=	=	=
AC181	Gj n	NF	1	600	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	>2	25c	650	32	16	1,5 A	100	TO-1A	C	2	GC520K GC520K GC521K	>	=	=	=	=	=
AC181D	Gj n	NF	1	600	55—80 m 70—110 f 90—160 b 140—250 s	>2	25	650	32	16	1,5 A	100	TO-1A	Mi	2	GC520K GC520K GC520K GC521K	>	=	=	=	=	=
AC181K	Gj n	NF			= AC181		25c	2,5 W	32	16	1,5 A	100	TO-1K	C	2	GC510K	>	=	=	=	=	=
AC181L	Gj n	NF			= AC181		25c	2,5 W	32	16	1,5 A	100	TO-1L	D	2	GC510K	>	=	=	=	=	=
AC182	Gj p	NF	6	1	V:50—100* VI:75—150* VII:125—250*	4	25	200	32	18	150		TO-1A	C	2	GC517 GC518 GC519	=	=	=	=	=	=
AC183	Gj n	NF	6	2	V:50—100* VI:75—150* VII:125—250*	>2	25	250	32	16	150	100	TO-1A	C, M	2	GC526z GC526m GC526m	=	=	=	=	=	=
AC184	Gj p	NF	1	300	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	2,5	25c	1,25W	32	16	500	100	TO-1A	C, Mi	2	GC510K GC510K GC511K	=	=	=	=	=	=
AC184D	Gj p	NF	1	10	55—80 m 70—110 f 90—160 b 140—250 s	2,5	25c	1,25W	32	16	500	10	TO-1	A Mi	2	GC510K GC510K GC510K GC511K	=	=	=	=	=	=
AC185	Gj n	NF	1	300	V:50—100 VI:75—150 VII:125—250	>2	25c	1,25W	32	16	500	100	TO-1A	C, Mi	2	GC520K GC520K GC521K	=	=	=	=	=	=
AC185D	Gj n	NF	1	10	50—80 m 70—110 f 90—160 b 140—250 s	>2	25c	1,25W	32	16	500	100	TO-1A	Mi	2	GC520K GC520K GC520K GC521K	=	=	=	=	=	=
AC186	Gj n	NF	2	150	60—400		45	150	30	18	700	90	18B3	T	2	GC521	=	=	=	=	=	=
AC187	Gj n	NF	1	300	100—500	>1	46	800	25	15	1 A	90	TO-1	P	2	GC521	=	=	=	=	=	=
AC187/01	Gj n	NF	1	300	100—500	>1	46	800	25	15	1 A	90	TO-1K	P	2	GC521K	=	=	=	=	=	=
AC187K	Gj n	NF	0	300	100—500	>1	45	1 W	25	15	1 A	90	TO-1K	D, T, V, S	2	GC521K	=	=	=	=	=	=
AC188	Gj p	NF	1	300	100—500	>1	46	800	25	15	1 A	90	TO-1	P	2	GC511	=	=	=	=	=	=
AC188/01	Gj p	NF	1	300	100—500	>1	46	800	25	15	1 A	90	TO-1K	P	2	GC511K	=	=	=	=	=	=
AC188K	Gj p	NF	0	300	100—500	>1	45	1 W	25	15	1 A	90	TO-1K	D, T, V, S	2	GC511K	=	=	=	=	=	=
AC191	Gj p	NF-nš	6	1	4:30—60 5:50—100 6:75—150 7:125—250	7	25	185	32	32	250	90	TO-1	ATES	2	GC516 GC517 GC518 GC519	=	=	=	=	=	=
AC192	Gj p	NF	6	1	8:225—500	7	25	185	32	32	250	90	TO-1	ATES	2	GC511	=	=	=	=	=	=
AC193	Gj p	NF	0	400	8:130—240	3	50c	1 W	25	25	1 A	90	TO-1	ATES	2	GC511	=	=	=	=	=	=
AC193K	Gj p	NF	0	400	9:200—400	3	50c	1 W	25	25	1 A	90	TO-1K	ATES	2	GC511K	=	=	=	=	=	=
AC194	Gj n	NF	0	400	8:130—240	5	50c	1 W	25	25	1 A	90	TO-1	ATES	2	GC521	=	=	=	=	=	=
AC194K	Gj n	NF	0	400	9:200—400	5	50c	1 W	25	25	1 A	90	TO-1K	ATES	2	GC521K	=	=	=	=	=	=
AC230	Gj p	NF	2	0,5	20—40		45	50	10		10	60	TO-1	Ei	3	GC515	>	>	=	=	=	=
AC240	Gj p	NF	2	3	30—50		45	50	10		10	60	TO-1	Ei	3	GC516	>	>	=	=	=	=
AC241	Gj p	NF	2	3	50—80		45	50	10		10	60	TO-1	Ei	3	GC517	>	>	=	=	=	=
AC242	Gj p	NF	2	3	80—150		45	50	10		10	60	TO-1	Ei	3	GC518	>	>	=	=	=	=
AC250	Gj p	NF	2	10	40—120		45	90*	16		50	60	TO-1	Ei	3	GC507	>	>	=	=	=	=
AC251	Gj p	NF	2	10	45—300		45	90*	16		50	60	TO-1	Ei	3	GC508	>	>	=	=	=	=
AC330	Gj n	NF	2	0,5	20—40		45	50*	24		10	60	TO-1	Ei	3	GC526o	>	>	=	=	=	=
AC340	Gj n	NF	2	3	30—50		45	50*	24		10	60	TO-1	Ei	3	GC526z	>	>	=	=	=	=
AC341	Gj n	NF	2	3	50—80		45	50*	24		10	60	TO-1	Ei	3	GC526z	>	>	=	=	=	=

Polarita diod a její značení

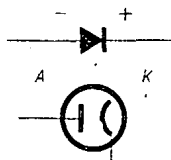
Jan Hájek

Mezi mnoha radioamatéry (a nejen začátečníky) jsou značné nejasnosti ve značení polovodičových diod. Pojmy „katoda“ a „anoda“ jsou většinou jasné, ačkoli právě u polovodičových diod nemají téměř žádné opodstatnění; je to převzatá a vžitá tradice ze značení elektronek. Průtok kladného proudu polovodičovou diodou je také jasný – postupuje ve směru šípky ve schematické značce diody (obr. 1). Horší je to však se značením polaridy diod. Správně označená polarita diody (její schematické značky) je na obr. 2. Pod ní napsané označení anody a katody a odpovídající schematický znak vakuové diody však již budi u mnoha lidí jisté rozpaky.

Že elektrický proud teče vakuovou diodou od anody ke katodě (opačným směrem než proud elektronů, emitovaných katodou), to je přirozené, jak je to však se značením polaridy, víme-li, že elektrický proud teče vždy od kladného k zápornému pólu? Neznalost tohoto značení, podporovaná ještě chybami v katalogích TESLA, měla jistě na svědomí mnoho „odpálených“ diod.



Obr. 1.

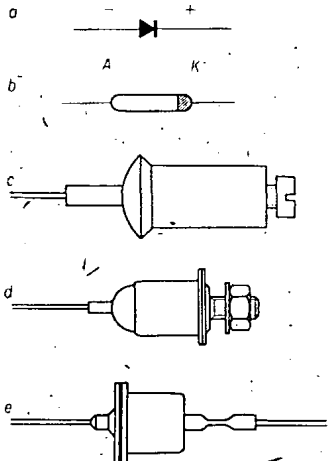


Obr. 2.

Abychom si ujasnili, jak správně polovodičové diody zapojovat, podívejme se na obr. 3. Je na něm schematická značka diody (a) s označením polaridy i elektrod a pod ní některé nejčastěji používané typy diod. U většiny diod je různým způsobem označena katoda – proužkem nebo barevnou, nejčastěji červenou tečkou. Tak jsou značeny i diody řady KA, starší řady NN41 i novější GA (b).

Dále jsou na obr. 3 diody starší řady NP70, jichž je mezi amatéry stále ještě mnoho (c) a diody typu NP75 se závitěm a maticí pro připevnění (d). Dole je odpovídající vyobrazení nových diod typu KY, které mají na plášti anodu (e). Vyobrazení všech diod odpovídá nahoře nakreslené značce; anoda je vlevo, katoda vpravo.

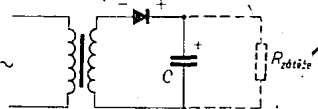
Hlavním zdrojem chyb při zapojování diod je, že starší typy diod měly katodu spojenou s vnějším pláštěm, v němž byl souose vnitřní závit M3 (nejstarší provedení řady NP70) nebo s vyčnívajícím



Obr. 3.

závitěm (řada NP75), zatímco nové diodové řady KY mají na plášti anodu a katoda je připojena k drátovému vývodu, izolovanému od pláště skleněnou průchodkou. Pozor tedy při výměně starších diod, kdy podobný tvar svádí k nesprávnému zapojení! Všimněme si dobře obr. 3, kde jsou stará i nová pouzdra diod nad sebou, aby srovnání bylo jednoznačné.

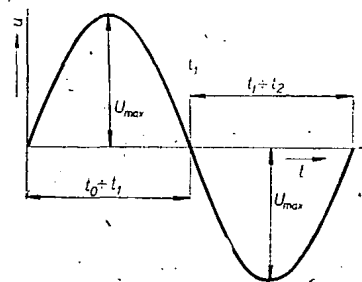
Nyní se ještě vraťme ke schematickému znaku, v němž je rozpor v označení polaridy diody znaménky plus a minus a ve směru průtoku kladného proudu označeného šipkou. Jak k označení polaridy diody dojdeme, vysvětlíme si na jednocestném usměrňovači podle obr. 4 (v jiných případech je to podobné). Elektrický proud (proud neexistujících, pomyslných kladných nábojů) protéká v okamžiku, kdy je na horním konci vinutí kladná půlperioda střídavého napětí (časový interval t_0 až t_1 na obr. 5), ve směru šípky schematického znaku diody a nabíjí kondenzátor C na maximální napětí (dioda je v tomto okamžiku zapojena v propustném smě-



Obr. 4.

ru). Přesněji řečeno, dioda je otevřena a protéká jí kladný proud jen tehdy, je-li okamžitá hodnota střídavého napětí větší než stejnosměrné napětí na kondenzátoru (souvisejí to s úhlem otevření, ale pro náš výklad označení polaridy diod to není podstatné). Na horním pólu kondenzátoru se tedy shromažďuje kladný náboj; označme si jej tedy kladným znaménkem. Všimněme si, že totéž označení je i na „destičce“ diody. Po skončení kladné půlvlny v čase t_1 není na vinutí žádný potenciál (obr. 5). Odpor vinutí je teoreticky nulový, prakticky malý a pro stejnosměrný proud v naší úvaze zanedbatelný, takže z hlediska stejnosměrného proudu můžeme vinutí jako zdroj střídavého napětí nahradit zkratem nebo propojením a tak se znaménko dolního pólu kondenzátoru C dostane na šipku značky diody.

V dalším časovém intervalu (t_1 až t_2) je na vinutí záporná půlperioda (nahore minus, dole plus) a diodou neprotéká teoreticky žádný proud – je pólována v nepropustném směru (prakticky jí protéká zbytkový proud minoritních nositelů polovodiče). Na vrcholu záporné půlvlny se na diodě objeví dvojnásobek maximální velikosti střídavého napětí (součet napětí na kondenzátoru a maximálního napětí záporné půlvlny U_{max}). To je známý poznatek při di-



Obr. 5.

menzování diod v usměrňovači s kapacitním vstupem.

Budete-li chtít změřit napětí na diodě, skutečně naměříte stejnosměrným voltmetrem polaritu uvedenou ve schematické značce.

Touto oklikou jsme se tedy dostali ke správnému značení polaridy diod ve schematickém znaku. Je to vžitá úmluva, jako třeba značení polaridy baterií.

Úprava zesilovačů AZK201 a AZK401

V zesilovačích Tesla AZK201 a AZK401 se velmi často stává, že se při provozu zničí usměrňovací elektronka GZ34. Protože tyto elektronky nejsou běžně k dostání, bývají potíže s jejich náhradou. V AR byla již taková úprava popsána (elektronka GZ34 byla nahrazena běžným typem EZ81) u zesilovače 20 W a doporučena i pro výkonnější typ 40 W. Po náhradě v zesilovači AZK401 však bylo zřejmé, že elektronka je přetížena.

V některých sovětských televizorech se používala usměrňovací elektronka 5C4S, která je běžně v prodeji. Tato elektronka je přitom parametry velmi blízká typu GZ34. Před náhradou je třeba upravit objímku pro GZ34, neboť sovětský typ je celkově vyšší než GZ34. Odvrtáme tedy oba duté nýty svorky přidržující objímku v zesilovači, označíme si přívody k ní, objímku vyjmeme a do zesilovače ji namontujeme ze spodní strany šasi. Přichytíme upevníme dvěma šroubky M3 s maticemi a přívody opět připojíme tak, jak byly původně. Tím vznikne dostatek prostoru pro náhradní elektronku a navíc do zesilovače můžeme pak kdykoli již bez úprav dát původní GZ34, neboť obě elektronky mají zcela shodně zapojené patice.

Tuto úpravu používám ve dvou zesilovačích AZK401 již přes rok s plným úspěchem.

Milan Gütter

IS (IC)

Všechny technické časopisy světa stále častěji uvádějí ve svých člancích tuto zkratku – jde o zkratku pro integrované obvody v německé (anglické) literatuře. Rozvoj techniky integrovaných obvodů nemá dosud v technice obdoby – za osm měsíců prodali např. američtí výrobci o téměř 50 % více těchto výrobků než za stejnou dobu v minulém roce. Obrovský zájem dovolil snížit v tomto období cenu integrovaných obvodů o téměř 40 %.

Na rozdíl od toho je zajímavá situace na našem trhu, kde byly naše první integrované obvody od doby, kdy se poprvé objevily na trhu, naopak zdraženy. Že by příspěvek k zavádění nové techniky do praxe?

-Mi-

tranzistorový voltmeter

Ing. František Válek

S popisovaným voltmetrom je možné merať rovnosmerné i striedavé napätie do 2 kHz v rozsahoch uvedených v odstavci technických údajov. Vysokofrekvenčné napätie je možné merať pomocou vŕ sondy až do 30 MHz. Pre servisnú službu je veľmi výhodný pre svoje malé rozmery.

Technické údaje

Meranie rovnosmerného napätia:

8 rozsahov s prepínaním polaritý:
0,2 V, 0,6 V, 2 V, 6 V, 20 V, 60 V,
200 V; 600 V. Vstupný odpor je
0,5 M Ω /V.

Meranie striedaveho napätia:

7 rozsahov: 0,6 V, 2 V, 6 V, 20 V,
60 V, 200 V, 600 V. Vstupný odpor je
150 k Ω /V. Kmitočtový rozsah 50 Hz
až 2 000 Hz.

Meranie vŕ napätia:

vŕ sondou v 4 rozsahoch: 2 V, 6 V,
20 V, 60 V.

Presnosť prístroja: 5 % pre max. výchylku.

Napájanie: 2 ploché batérie 4,5 V.

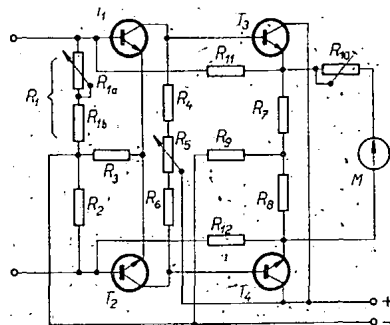
Osadenie: 4 \times II102, 5NZ70.

Rozmery: 160 \times 80 \times 120 mm.

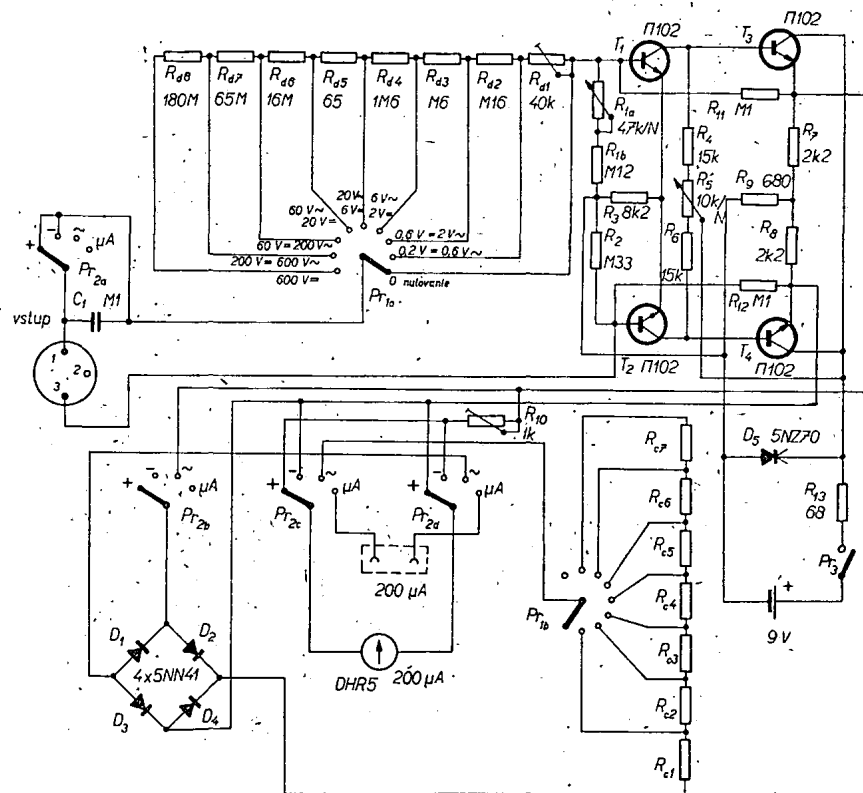
Zapojenie

Základné schéma tranzistorového voltmetra je na obr. 1.

Zosilňovač je dvojstupňový, rovnosmerný, symetrický, osadený štyrmi tranzistormi. Prvý stupeň zosilňovača tvorí súmerné zapojenie dvoch tranzistorov v zapojení so spoločným emitorom v triede A (tranzistory T_1 , T_2). Na báze tranzistorov sú napojené vstupné svorky, z ktorých žiadna nie je uzemnená. Predpätie bází T_1 , T_2 sa získava na spoločnom emitorovom odpore R_3 . Aj keď vstupné tranzistory budú vybrané s rovnakým prúdovým zosilňovacím činiteľom β , nebudú napätia na bázach T_1 , T_2 rovnaké v dôsledku rozdielnych hodnôt odporov v bázach R_1 , R_2 a rôznych hodnôt vstupných odporov báza-emitor tranzistorov T_1 , T_2 . Zosilňovač by nebolo možné vynulovať. Preto je odpor R_1 nahradený potenciometrom a celý zosilňovač sa nuluje pri rozpojených vstupných svorkách. Pre dosiahnutie dostatočne veľkého zosilnenia pri malom budiacom prúde, ktorý je v tomto prípade 2 μ A pre plnú výchylku ručky,



Obr. 1.



Obr. 2.

sú v kolektoroch tranzistorov T_1 , T_2 zapojené pomerne veľké odpory R_4 , R_6 . Napájanie je privádzané cez potenciometer R_5 , slúžiaci ako druhý prvok pre vynulovanie zosilňovača pri vstupných svorkách spojených nakrátko.

Aby nulovanie bolo možné v malom rozsahu zmeny hodnot R_1 , R_5 a s ohľadom na princíp zapojenia je potrebné, aby vstupné tranzistory T_1 , T_2 mali rovnaké parametre, t.j. rovnaký vstupný odpor, rovnaké β , rovnaké I_{CO} atď. Toto je ale pre amatéra ťažko splniteľná podmienka, pretože tranzistory neňakupuje vo veľkom ako národné podniky, ale po jednom kuse. Obvod je možné realizovať aj s tranzistormi s rôznym činiteľom β . Postup práce je nasledovný: vyberieme z daných tranzistorov dva s približne rovnakým prúdovým zosilňovacím činiteľom β . Potenciometry volíme také, aké sú uvedené v celkovom schémate na obr. 2. Odpory R_1 (odpor R_1 je zložený z pevného odporu R_{1a} a potenciometra R_{1b}), R_2 nemôžu byť rovnaké v dôsledku nerovnosti parametrov tranzistorov T_1 i T_2 a je nutné voliť ich tak, aby pri vynulovaní celého zosilňovača boli jazdce potenciometrov R_{1a} , R_5 približne uprostred celej dráhy potenciometra. Odpory R_1 , R_2 sú rádovo 100 k Ω . Postup môže byť taký, že odpor R_2 sa zvolí napr. M33 a odpor R_{1b} meníme tak, aby bolo možné zosilňovač vynulovať podľa hore uvedenej podmienky. Postup pri nulovaní je taký, že naj-

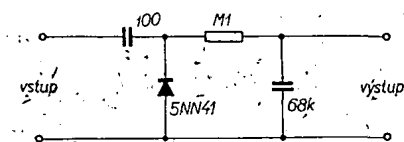
skôr sa nulovanie prevádza pri rozpojených vstupných svorkách potenciometrom R_{1a} a potom po skratovaní vstupných svoriek potenciometrom R_5 . Až keď sú obvody pre nulovanie zosilňovača uspokojivo vyriešené, možno pristúpiť k ďalšej práci, k ciachovaniu.

Druhý stupeň zosilňovača tvoria symetricky zapojené dva emitorové sledovače (tranzistory T_3 , T_4), priamo viazané na prvý stupeň. Na výstup emitorových sledovačov je zapojený ručkový prístroj Metra DHR5 200 μ A, ktorým preteká prúd úmerný rozdielu napätí,

vznikajúcich na odporoch R_7 a R_8 . Trimmer R_{10} slúži k nastaveniu potrebnej citlivosti ručkového prístroja. Odpory R_{11} a R_{12} zavádzajú zápornú spätnú väzbu, ktorá zlepšuje stabilitu obvodu.

Pri zapojovaní môže dôjsť k prehodeniu koncov odporov spätnej väzby R_{11} , R_{12} . Tým vznikne kladná spätná väzba a zosilňovač sa chová ako klopňý obvod, čo je nežiadúce. Pozná sa to tak, že po zapojení zosilňovača na zdroj a po hrubom vynulovaní pripojíme na niektorú vstupnú svorku cez odpor 0,5 až 1 M Ω napätie 1 V. Ručka meracieho prístroja prejde do maximálnej polohy a v nej ostane aj po odpojení napätia od vstupnej svorky. V tomto prípade je spätná väzba kladná a konce odporov je nutné prehodit', aby spätná väzba bola záporná.

Takto zapojený zosilňovač má pre rovnosmerné napätia malý vstupný odpor R_v , tvorený odporami R_1 a R_2 a vstupnými odporami tranzistorov T_1 , T_2 . Vplyvom odporov R_{11} a R_{12} sa vstupný odpor ešte znižuje a jeho veľkosť je pri použití kremíkových tranzistorov približne 60 k Ω . To je vstupný odpor samotného zosilňovača bez predradných odporov rozsahového deliča. Prúdový zisk celého zosilňovača je 100; tzn., že pri najväčšej výchylke ručky prístroja musí vstupným obvodom prechádzať prúd 2 μ A. Z toho vyplýva, že vstupný odpor na 1 V celého tranzistorového voltmetra je 0,5 M Ω /V pre rovnosmerné napätie.



Obr. 3.

Pre meranie striedavých napätí je vo voltmetri zabudovaný usmerňovač (obr. 2). Vstupný odpor na 1 V pre striedavé napätia je len 150 k Ω /V. To je dané tým, že výchylka ručky použitého prístroja je úmerná strednej hodnote privádzaného napätia.

Zisk celého zosilňovača je závislý na veľkosti napájacieho napätia, čo má pochopiteľne vplyv na presnosť celého prístroja. Napájacím batériám klesá napätie v závislosti na provoznom čase podľa vybíjacej charakteristiky. Preto napájacie napätie je stabilizované Zenerovou diódou 5NZ70 a nastavené na 7,8 V. Ak napätie obidvoch batérií po určitom čase provozu klesne pod túto veľkosť, treba je vymeniť za nové.

Do jednotlivých druhov provozu sa tranzistorový voltmeter prepína prepínačom Pr_2 . Pre meranie v \bar{f} napätia je použitá v \bar{f} sonda, ktorej schéma je na obr. 3. Najnižší rozsah pre v \bar{f} napätie je 2 V, pretože pri nižšom rozsahu voltmeter už sondu zaťažuje a presnosť merania sa zhoršuje. Najvyšší rozsah 60 V je daný záverným napätím použitej germaniovej diódy. Prepínač Pr_2 je pri meraní v \bar{f} napätia v polohe +.

Ciachovanie

Tranzistorový zosilňovač je budený prúdom. V našom prípade je potrebný vstupný prúd 2 μ A pre plnú výchylku ručky prístroja. Rozsahový delič musí byť volený tak, aby pri každom napätovom rozsahu tiekol vstupným obvodom prúd 2 μ A. Vidíme, že rozsahový delič tranzistorového voltmetra je z fyzikálneho hľadiska rovnaký, ako u bežného ručkového prístroja zapojeného ako voltmeter. Napätové rozsahy sa zväčšujú pripojovaním predradných odporov. To je podstatný rozdiel tranzistorového voltmetra v \bar{d} ci voltmetru elektrónkovému. Odporový rozsahový delič sa vypočítajú rovnako ako predradné odpory k ručkovému prístroju. Zvolenému základnému rozsahu odpovedá určitý odpor R_v . Ak chceme rozsah voltmetra zväčšiť napr. n krát, potom tomu odpovedajúci predradný odpor je

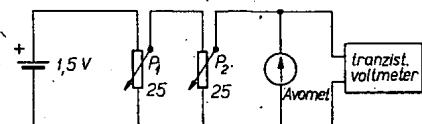
$$R_p = (n-1)R_v.$$

Postup práce pri ciachovaní a nastavení rozsahového deliča je nasledovný: po vynulovaní prístroja a po jeho tepelnom ustálení (asi $\frac{1}{2}$ hod. po zapnutí) sa najskôr ociachuje základný (najnižší) rozsah. V tomto prípade je to 0,2 V rovnosmerného napätia. Pri použití citlivejšieho prístroja, napr. 50 μ A, je možné voľiť základný rozsah nižší. Ako ciachovací zdroj slúži monočlánok 1,5 V a dva potenciometry 10 až 25 Ω v zapojení podľa schémy na obr. 4. S týmto zdrojom je možné ciachovať len napätové rozsahy do 1 V. Je preto potrebné použiť pre vyššie napätové rozsahy ciachovný zdroj o väčšom napätí.

Ako ciachovací voltmeter je použitý Avomet I alebo II, ktoré majú chybu na rovnosmernom rozsahu 1 %. Nedostatok ich použitia je síce v tom, že pri ciachovaní rozsahov 0,2 V, 0,6 V majú Avometry chybu väčšiu ako 1 %, ale priemerný amatér ťažko zoznenie niečo lepšieho.

Potenciometrami P_1 (hrubý) a P_2

(jemný) na obr. 4 nastavíme 0,2 V a pripojíme cez odpor rozsahového deliča na vstup tranzistorového voltmetra. Pretože vstupný odpor tranzistorového voltmetra nie je možné určiť s potrebnou presnosťou, je odpor rozsahového deliča pre základný rozsah R_{d1} nahradený potenciometrom. Pomocou potenciometra R_{d1} nastavíme ručku prístroja tranzistorového voltmetra presne na maximálnu výchylku. Vstupný odpor na volt je pre rozsah 0,2 V približne 100 k Ω . Z tejto hodnoty vypočítame podľa uvedeného vzorca ostatné odpory rozsahového deliča. Zistenie presných hodnôt je v bežnej amatérskej praxi obtiažné a zdĺhavé. Preto je postup zostavenia rozsahového deliča nasledovný: na ciachovacom zdroji sa nastaví vždy napätia odpovedajúci požadovanému napätovému rozsahu a odpor rozsahového deliča sa nastaví tak, aby ručka na prístroji tranzistorového voltmetra bola presne na konci stupnice. Ciachovacie napätie pritom neustále kontrolujeme ciachovacím voltmetrom. Odporový rozsahový delič pre jednotlivé napätové rozsahy sú skladané z bežných odporov (TR 101, TR 102 s presnosťou 10 až 20 %) tak, aby ich výsledná veľkosť odpovedala hore uvedenej podmienke ciachovania. Ich približné hodnoty sú uvedené v celkovom



Obr. 4.

schématu na obr. 2. K prepínaniu jednotlivých rozsahov slúži prepínač Pr_{1a} . Pre vylúčenie prípadnej chyby je potrebné celé ciachovanie niekoľkokrát zopakovať. Pred ociachovaním každého napätového rozsahu je potrebné zosilňovač znova vynulovať.

Ako bolo už spomenuté, je vstupný odpor na volt pre meranie striedavých napätí 150 k Ω /V. To znamená, že pre striedavé napätia je potrebný iný rozsahový delič než pre napätia rovnosmerné. Pre rozsahový delič striedavých napätí je ale potrebné množstvo veľkých odporov, ktorých je na bežnom trhu nedostatok. Problém je riešený tak, že sa využíva rozsahový delič pre rovnosmerné napätia a presné ociachovanie striedavých rozsahov sa prevádza zmenu citlivosti ručkového prístroja. Požadovaná citlivosť pre jednotlivé rozsahy je nastavovaná pomocou odporov R_c , zapojených do série s prístrojom a prepínaných prepínačom Pr_{1b} . Tyto odpory

(rádovo 100 Ω) nastavujeme rovnakým spôsobom ako odpory rozsahového deliča pre rovnosmerné napätia. Najnižší striedavý rozsah je 0,6 V efektívnych pre sinusový priebeh. V dôsledku nelineárneho priebehu odporov diód v priepustnom smere bude aj stupnica pre striedavé napätia nelineárna.

Stupnica prístroja je zhotovená fotografickou cestou. Má tri stupnice: 20 a 60 dielkové lineárne stupnice pre rovnosmerné napätia a 20 dielkovú nelineárnu pre napätia striedavé. Jednotlivé stupnice ociachujeme na základných rozsahoch, tj. pri 0,2 V a 0,6 V rovnosmerného napätia a pri 0,6 V striedavého napätia. Stupnicu, nakreslenú vo zväčšenom merítke asi 5:1, po ofotografovaní a patričnom zmenšení nalepíme do prístroja. Teraz je potrebné znova prekontrolovať ociachovanie na jednotlivých rovnosmerných aj striedavých rozsahoch a prípadné difference opraviť.

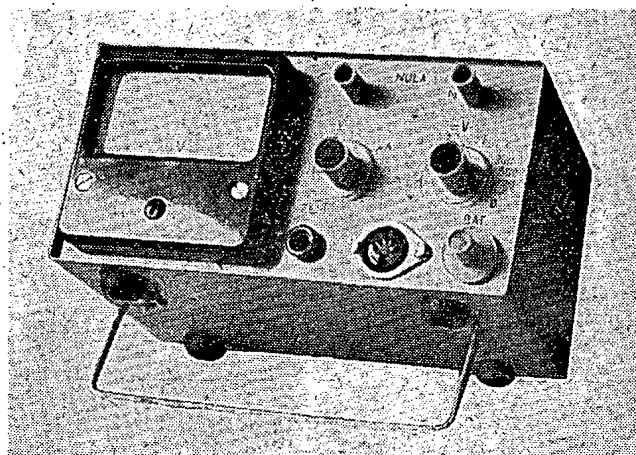
Pre ociachovanie v \bar{f} rozsahov je potrebný dobrý v \bar{f} voltmeter a zdroj v \bar{f} signálu s malou výstupnou impedanciou. Ociachovanie prevedieme nastavením odporu v sonde tak, aby výchylka ručky prístroja odpovedala danému rozsahu. Všetky rozsahy nie je možné nastaviť s rovnakou presnosťou, pretože záťaž sondy sa mení so zmenou rozsahu voltmetra.

V zapojení je možné použiť kremíkové tranzistory čs. výroby (napr. KC509), aj tranzistory germaniové, napr. z typov 155NU70, 156NU70, 102NU71, 103NU71, 0C169. Je samozrejmé, že parametre tranzistorového voltmetra pri použití germaniových tranzistorov namiesto kremíkových budú čiastočne odlišné od parametrov uvedených na začiatku tohto článku. Zapojenie s germaniovými tranzistorami bude odlišné len v konečných hodnotách odporov v deličoch a odporov R_1 a R_2 . Nie je však problémom dosiahnuť pri použití germaniových tranzistorov vstupný odpor voltmetra 0,5 M Ω /V, ak použijeme ručkový prístroj je 50 až 100 μ A. Pri použití germaniových tranzistorov je potrebné zaistiť ich dobré chladenie, napr. umiestnením všetkých do spoločného chladiaceho bloku, aby mali rovnakú teplotu.

Na záver je treba zdôrazniť, že celý článok je len návodom na postup práce pri zhotovení tranzistorového voltmetra a že jeho výsledné parametre závisia na vlastnostiach použitých tranzistorov a ručkového prístroja.

Literatúra

- [1] Stejněsměrný elektronkový voltmetr. ST 7/62, str. 266.



Obr. 5.

defektoskop S INTEGROVANÝM OBVODEM

Dr. Ludvík Kellner

Klepe a hučí nám někde v motoru – ale kde přesně? Kudy vede elektrická instalace ve zdi? Je dostatečně hladký některý rukou nepřístupný povrch? Takové a podle potřeby ještě mnoho podobných údajů poskytne popsáný přístroj, který se navíc pouhým přepnutím nebo výměnou vstupního obvodu promění v malý kapesní přijímač. Připojíme-li na vstup dynamický mikrofon, získáme domácí telefon, s cívkou asi o 1 000 závitů drátu o \varnothing 0,1 mm na kousku feritu můžeme poslouchat telefonní hovor pouhým přiložením cívky k telefonnímu přístroji apod.

Přístroj se skládá z vyměnitelného nebo přepínatelného čidla a ze zesilovače se sluchátkem. Zapojení je na obr. 1.

Čidlo pro zjišťování místa poruch (obr. 2) je běžně používané upravené magnetické sluchátko s odporem cívky 1 až 2 k Ω . Odšroubujeme horní část sluchátka, která přidržuje membránu ve vzdálenosti několika desetin milimetru od pólu trvalých magnetů, na nichž jsou umístěny cívky. Místo membrány upevníme přes oba póly magnetu špalíček z měkkého železa tloušťky asi 3 až 4 mm a šířky asi 10 až 12 mm. Do středu špalíčku vyřízneme závit M4 nebo M5, do něho zašroubujeme železnou nebo

magnetů, musí být naprosto rovná, protože vlastně nahrazuje membránu. Po smontování nastavíme správnou vzdálenost špalíčku od magnetu tak, že zjišťujeme nepatrným dotykem hrotu čidla největší výchylku připojeného měřidla (milivoltmetru). Smontované sluchátko uložíme do krabice z plastické hmoty, tyč skryjeme v trubičce, která má vnitřní průměr o 2 až 3 mm větší než tyč. Z trubičky vyčnívá jen 1 až 2 cm kuličkové tužky. Konec čidla v trubičce upevníme kouskem molitanu nebo pěnové pryže.

Zesilovač je velmi jednoduchý. Hlavní součástí je integrovaný obvod MAA145 (MAA115 nebo MAA125).

Použijeme-li přístroj jako defektoskop, zkratujeme vstup pro vyšší kmitočty kondenzátorem C_1 , jinak cívka upraveného sluchátka převezme funkci antény a slyšíme jednu nebo několik silných stanic (obr. 1a).

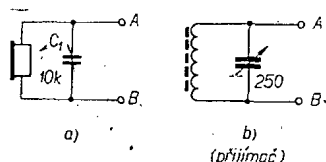
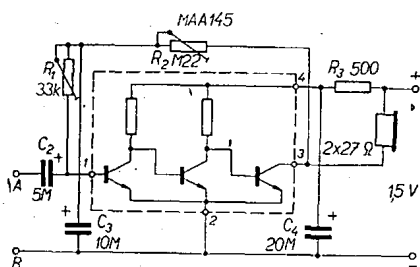
Konstrukce záleží na tom, pro jaký účel budeme přístroj používat. Vzorok byl postaven jako defektoskop, tj. jednoúčelově, proto jsem umístil zesilovač do prostoru pro mikrofonní vložku ve starém polním, telefonním sluchátku. Slu-



Obr. 4. Uložení zesilovače ve sluchátku

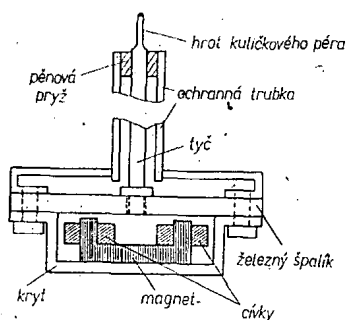
chátková vložka zůstala na svém místě (ty se používají ve všech telefonních přístrojích dodnes), spínač jsem použil již hotový v rukojeti sluchátka. Celý zesilovač je na kruhové destičce s plošnými spoji (obr. 3) a je uložen na místě uhlíkové mikrofonní vložky (obr. 4). Jeden tužkový článek je v krabici čidla a čtyřpramenná telefonní šňůra slouží jednak jako přívod od baterie, jednak jako přívod od čidla k zesilovači (obr. 5). Trimry R_1 a R_2 nastavíme optimální zesílení (někdy má zesilovač sklon k motorování) tak, že se hrotem čidla dotkneme skla náramkových hodinek – tikot musíme slyšet zcela zřetelně a jasně.

Budeme-li zesilovač používat jako víceúčelový, bude výhodnější umístit jej spolu s baterií v samostatné krabici, udělat vývod pro sluchátko a na vstup připojovat různé obvody upravené jako samostatné moduly.



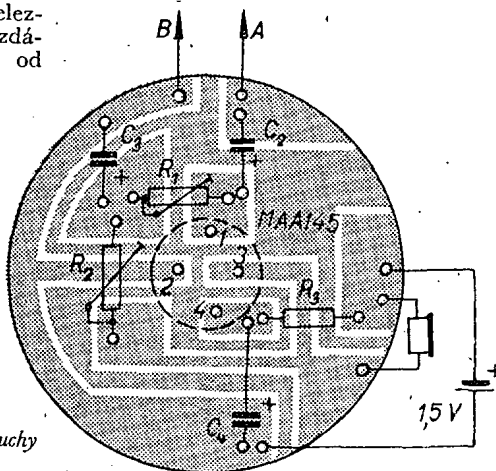
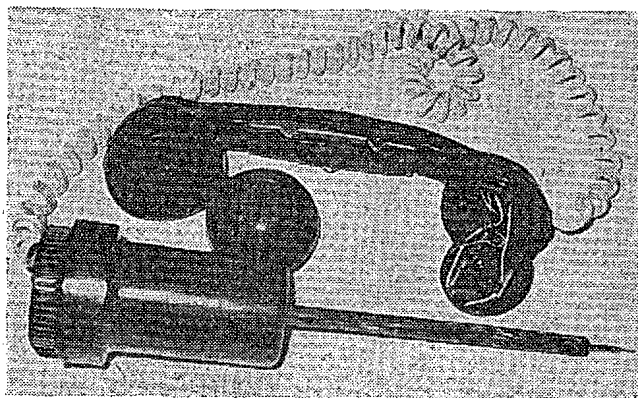
Obr. 1. Zapojení zesilovače defektoskopu a přidavných obvodů

mosaznou tyč potřebné tloušťky asi 50 až 60 cm dlouhou a zajistíme ji maticí. Na konec tyče připájíme pečlivě v lihu vyčištěnou starou vložku z kuličkového pera, jejíž jemná otáčivá kulička slouží jako dotykové čidlo. Dolní část železného špalíčku, která leží ve stejné vzdálenosti jako původně membrána od



Obr. 2. Čidlo ke zjišťování místa poruchy

Obr. 5. Pohled na sestavený defektoskop.



Obr. 3. Plošné spoje defektoskopu C 26

Přesné Zenerovy diody

Pro měřicí a řídicí techniku jsou velmi potřebné přesné, teplotně nezávislé Zenerovy diody. Firma Ditratherm vyřešila tento problém – umísťuje do jednoho pouzdra dvě nebo i více Zenerových diod s různými teplotními součiniteli tak, aby se navzájem kompenzovaly. Teplotní součinitel diod je pak až o jeden řád lepší než u běžných typů.

—Mi—

Slučování západoněmeckých firem, které vyrábějí radiotechnická zařízení, neustále pokračuje. V poslední době došlo ke sloučení známé firmy Akkord (jeden z jejich tranzistorových přijímačů jsme použili při testu Dolly) s koncernem Bosch GmbH. Firma Akkord má asi 1 350 zaměstnanců.

—chá—

Ako opraviť partičné transformátory

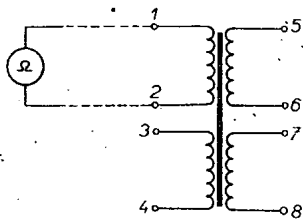
Ing. Pavel Mihálka

V poslednej dobe sa dostávajú na trh väčšie množstvá rôznych transformátorov nižších jakostných tried. Samozrejme, že cenové sú veľmi výhodné. Pretože nevykazujú správnu funkciu, vyžadujú opravu. Ich vady spočívajú v nesprávnom zapojení koncov vinutí, v špatne poukladaných plechoch, izolačnom stave atď. Sú to transformátory sieťové a nízkofrekvenčné. Potrebným zásahom sa z nich dajú vytvoriť súčiastky asi o 4 až 7násobne vyššej hodnoty než za akú sme ich zakúpili.

Základné poznatky pre opravy transformátorov

Uvediem najprv niektoré základné poznatky, ktoré pri oprave, popr. preskúšaní transformátora sú nepostrádateľné. Každé vinutie predstavuje vlastne cievku, ktorej dutina je vyplnená feromagnetickou látkou. Cievka kladie priechodu striedavého prúdu $i(t)$ činný odpor R , indukčný ωL a kapacitný $\frac{1}{\omega C}$.

Činná zložka R má svoj pôvod v odpore drôtu, indukčná v indukčnosti cievky L . Závity vedľa seba uložené a oddelené izolantom predstavujú kondenzátor. Tak isto vykazujú kapacitu primárne vinutie voči sekundárnemu. Prúd $i(t)$ vyvoláva časove premenlivý indukčný tok $B(t)$ v jadre. Podľa zákona vzájom-



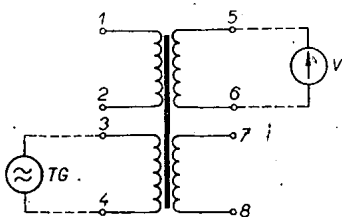
Obr. 1. Predpokladané zapojenie transformátorka

nej indukcie vzniká na sekundáre napätie. Prierez jadra je úmerný prenášanému výkonu.

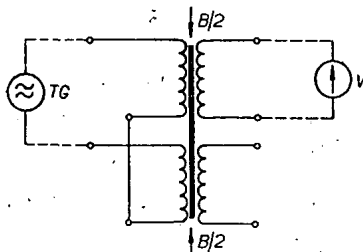
Aby transformátor zniesol chod na prázdno (nezaťažaná sekundárna strana), musí mať primárna strana dostatočne veľkú impedanciu $Z_{RL} = \sqrt{R_1^2 + (\omega L_1)^2}$. Príliš veľká činná zložka spôsobuje zahrievanie transformátora a ztrátu napätia spádcom na odpore, ktorá sa prenosu energie z primárnej strany nezúčastňuje.

Niekedy sa žiada, aby transformátor krátkodobé vydržal chod nakrátko, tj. pri zkratovaných koncoch sekundárnych sekcií. Potom sa zas vyžaduje dostatočná impedancia na sekundárnej strane. Prevodový činiteľ $p_{12} = \frac{n_2}{n_1}$

určuje, či transformátor transformuje smerom nahor ($p_{12} > 1$) lebo nadol ($p_{12} < 1$). Maximálny prúd, ktorým možno vinutie zaťažiť, závisí na prie-



Obr. 2. Skúška činnosti



Obr. 3. Nesprávne sytenie jadra

mere drôtu. Ak primár je voči sekundáru na vysokom jednosmernom potenciáli, potom izolačný stav transformátora musí byť v poriadku, aby nedošlo k prerazu.

Dôležitou veličinou pri návrhu je počet závitov na 1 V. Tento závisí na priereze jadra pre daný prenášaný výkon a materiálových konstantách plechu. Pre malé transformátory (malá účinnosť) je veľký, pre výkonové malý. Účinnosť transformátora η je menšia ako 1. Prikon N_1 je o ztráty v železe a medi väčší ako výkon odovzdávaný na sekundári (N_2).

V tranzistorových, príp. elektrónkových obvodoch pracujú transformátory (väzobné, symetrizačné) s jednosmernou predmagnetizáciou, vyvolanou kľudovým kolektorovým prúdom (pracovný bod). Optimálne využitie transformátora vyžaduje, aby prúd bol volený tak, aby sytenie (predmagnetizácia) sa nachádzalo uprostred magnetizačnej krivky. V opačnom prípade pri kladných amplitúdach striedavého prúdu dôjde k presýteniu jadra a tým ku skresleniu signálu.

Návod na opravu

Opravu začneme vonkajšou prehliadkou transformátora. Pritom kontrolujeme vkladanie plechov, zapojenie svorkovnice a hrúbku drôtov.

Ak ide o plechy EI, už vonkajší pohľad umožňuje zistiť, či sú plechy správne poukladané. Vzduchové medzery medzi kusmi E a I sa majú na oboch stranách strieďať. Medzi výpredajnými sieťovými transformátormi má jeden typ všetky E na jednej a I na druhej strane. Plechy I sú k plechom E prichytené sťahovacími pásmi. Uvoľnením dutých nýtov a striedavým prekladaním kusov E a I sa tento nedostatok odstráni. Na svorkovnici, pokiaľ ju transformátor má, môžu sa vyskytnúť zkraty, nepripojené konce vodičov atď. Hrúbka drôtu posluží k rozpoznaní jednotlivých sekcií, prípadne použiteľnosti transformátora. Tak je tomu u výstupných transformátorov, kde sekundárne závitky sú značne zo hrubšieho drôtu ako primárne.

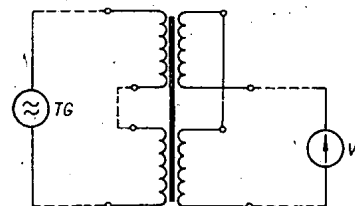
Spomenuté závady sú jednoduché a nevyžadujú meracie prístroje. Ďalej popíšeme opravu miniatúrneho transformátora s typovým označením IPN

676 51. Vonkajšou prehliadkou sa prakticky nič podozrivého nezistilo. Za zmienku stojí iba to, že transformátorček má 4 sekcie (8 vývodov). Drôty sú rovnako hrubé. Z počtu vývodov usudzujeme, že aj primár je delený. Zahájime preto druhú fázu opravy, ktorá spočíva v týchto úkonoch:

1. Premeranie/činných odporov sekcií, 2. Preverka/činnosti, 3. Rozpojenie spojených koncov, 4. Zapojenie primárnej strany, 5. Zapojenie sekundárnej strany, 6. Kontrola izolačného stavu.

Postup hľadania chyby podľa týchto bodov je cielavedomý a teda nelokalizujeme chybu náhodným objavením. Podotýkam, že transformátorček IPN 676 51 je zle prepojený a teda nefunguje. Predpokladajme, že je zhotovený podľa obr. 1.

Vo skutočnosti dve dvojice vývodov sú spojené (na obr. 1 nezakreslené). Odpory meriame ohmmetrom (Omega, Icomet), ktorý pripojíme jednu svorku na vývod označený napr. 1 a potom postupne meriame odpor medzi vývodom 1 a všetkými ostatnými vývodmi 2 až 8. To isté robíme na ostatných vývodoch, napr. 2 a 3 až 8. Namerané hodnoty zapisujeme do tabulky. Ak predpokladané zapojenie na obr. 1 má byť správne, musíme namerať dve dvojice približne rovnakých odporov, príp. ich kombináciu. V našom prípade sa opakovali dvojice $2 \times 7,5 \Omega$ a $2 \times 3,6 \Omega$. Takto sa podarilo identifikovať, ktoré sekcie patria k sebe.



Obr. 4. Sekundárne sekcie sú zapojené proti sebe

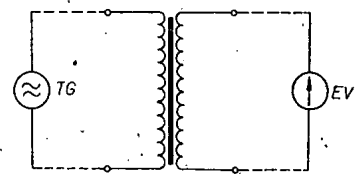
Preverka činnosti

Ak na ktorúkoľvek dvojicu prv určených vývodov pripojíme tónový generátor (TG), na všetkých ostatných dvojiciach sa musí objaviť napätie (obr. 2).

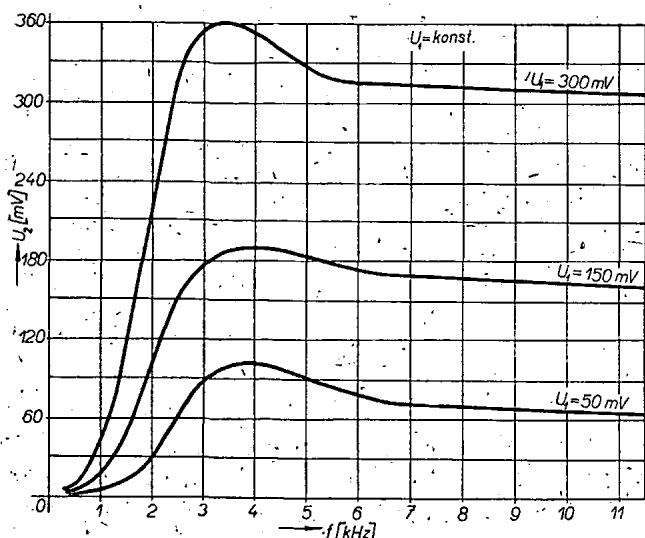
Ako tónový generátor vyhovuje niektorý typ Tesla (BM344). Napätie možno merať Avometom, prípadne nízkofrekvenčným milivoltmetrom (BM384).

Ďalším úkonom bude rozpojenie spojených koncov a podľa potreby nové premeranie činných odporov (vylúčime kombinácie).

Zapojenie primárnej strany. – Nutno najprv podotknúť, že primárna strana môže byť ktorékoľvek vinutie, prípadne iba sekcia. Závisí to od účelu použitia. Prúd v jednotlivých sekciách pri máru má mať



Obr. 5. Zapojenie pre sledovanie prenosu napätia



Obr. 6. Prenosové charakteristiky transformátora

taký zmysel, aby indukčné toky v jadre mali ten istý smer (algebraicky sa sčítali). Potom sa do sekundáru, prípadne časti sekundáru naindukujú najväčšie napätie. Týmto je daná možnosť zistiť, či primárne sekcie sú správne spojené. Ak by tomu tak nebolo (obr. 3), na sekundárnej strane by sa nameralo relatívne malé napätie. O správnom sytí jadra sa presvedčíme tak, že prehodíme spojené konce a pozorujeme výchylku ručky voltmetra V . Ak výchylka stúpa, bola výmena koncov opodstatnená.

Zapojenie sekundárnej strany (obr. 4). – Tu sa môže vyskytnúť opäť nesprávne

spojenie vývodov. Prejaví sa to malým napätím (menším ako na jednej sekcii). Pri dokonalej symetrii sekundáru by bolo nulové. Závada sa odstráni opäť výmenou jedného zo spojených koncov. Fázové pomery medzi vstupným a výstupným napätím sa dajú vyšetriť dvojkanálovým osciloskopom.

Amplitúdovo-kmitočtová charakteristika

Prenosové vlastnosti sú veľmi významné prakticky vo všetkých elektroakustických aplikáciách. Vyšetrujeme

ich podľa zjednodušeného zapojenia na obr. 5.

Na vstupné svorky privádzame napätie premenlivého kmitočtu, ale o stálej amplitúde. Na výstup je pripojený elektronový voltmeter EV . Namerané hodnoty zapisujeme do tabuľky a potom ich vynášame do grafu (obr. 6).

Fyzikálna interpretácia priebehu kmitočtových charakteristík je veľmi poučná. Vidíme, že miniatúrne a subminiatúrne transformátory prenášajú nízke kmitočty veľmi špatne. Hoci sekundár má dvojnásobný počet závitov ako primár, je napätie na ňom v okolí priemyslového kmitočtu (50 Hz) malé. S rastúcim kmitočtom však rýchlo stúpa a pre 3,5 až 4,0 kHz dosahuje znateľného maxima. Pri malom primárnom napätí (50 mV) je pre tento kmitočť prevoďový pomer $\rho_{12} \approx 2$. Pre vyššie kmitočty sa mení pozvoľna. Teda v prenášanom pásme nie je veličinou konštantnou. Pre vyššie primárne napätie je prevoďový pomer menší ako 2 (i pri 3,5 kHz) a pri budení 300 mV už sa málo líši od jednotky. Pri grafickom znázorňovaní charakteristík $U_2 = f_2(f)$; $U_1 = \text{konst.}$, primárne napätie hrá úlohu parametra. Počas premeriavania charakteristík nebol sekundár zaťažený prúdovým odberom, pretože jeho napätie bolo merané prístrojom s veľkým vnútorným odporom. K pozorovaniu presýtenia pri silnejších signáloch na primárnej strane a z toho plynúcej deformácie napätia na sekundáru by sme potrebovali osciloskop. Odberom prúdu zo sekundáru sa pomery skomplikujú vzhľadom k meraniu naprázdno.

VÝKONOVÝ tranzistorový zesilovač

Jaroslav Kubeš

Celá koncepcie zesilovača vychádza ze zapojení zesilovača „Transiwatt“ (viz RK 2/65, AR 5/65, 8/66). Úpravou väzby, nastavením vhodných pracovných bodů a výmenou tranzistorů se mi podařilo zvětšit výstupní výkon a účinnost zesilovače a rozšířit jeho kmitočtovou charakteristiku v oblasti vyšších kmitočtů.

Technické údaje

Napájecí napětí: 40 V.

Proud ze zdroje při jmen. výstupním výkonu: 1,2 A.

Výstupní výkon (zkreslení 5 %): 35 W.

Kmitočtová charakteristika: 20 Hz až 35 kHz (–3 dB).

Zkreslení pro výkon 30 W: < 1 %.

Odstup: > 70 dB.

Účinnost: > 70 %.

Osazení:

T_1 = KSY62A (KC509, BC109) – $\beta = 40$, $I_E = 0,5$ mA.

T_2 = KF507 (KF506) – $\beta = 70$, $I_E = 10$ mA, $U_{CER} \geq 50$ V.

T_3 = KF506 (KF507) – $\beta = 70$, $I_E = 30$ mA, $U_{CER} \geq 50$ V.

T_4 = GC500 – $\beta = 70$, $I_E = 30$ mA, $U_{CER} \geq 50$ V.

$T_{5,6}$ = OC26 (OC27, 7NU73) – $\beta = 80$, $I_E = 1$ A, $U_{CER} \geq 50$ V.

D_1 = KA501 (KA502, KA503)

Popis zapojení

Vstupní signál přichází přes kondenzátor C_1 na bázi tranzistoru T_1 . Tranzistor T_1 signál zesílí a na kolektorovém odporu R_3 vznikne zesílený signál. Tento signál dále zesílí tranzistor T_2 , který je galvanicky vázán s T_1 . Na jeho kolektorovém odporu ($R_6 + R_7 + R_8$) vznikne zesílený signál. Tento signál budí inverter (T_3, T_4), který obrací fázi signálu pro buzení koncových tranzistorů. Koncové tranzistory zesílí budící proud a ten se přemění v reproduktoru na nf výkon.

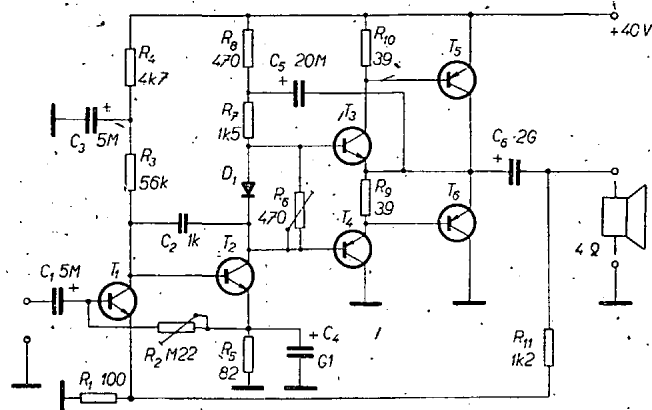
Vazby v zesilovači:

1. První vazba je odporem R_2 ; je to stejnosměrná záporná vazba a určuje pracovní bod tranzistoru.

2. Druhá vazba je kondenzátorem C_2 ; vyrovnává fázový posuv při průchodu signálu, čímž zabráňuje rozkmitání zesilovače na vyšších kmitočtech. Zvolil jsem větší kapacitu kondenzátoru C_2 proto, že v invertoru jsou použity tranzistory s různými mezními kmitočty (germaniový a křemíkový tranzistor, protože křemíkový tranzistor p-n-p zatím není na trhu).

3. Třetí vazba – kladná – je kondenzátorem C_5 . Výstupní napětí se přivádí na odpor R_8 , kde se přičítá k napětí zdroje a tím dovozuje zvětšit rozkmit výstupního signálu.

4. Čtvrtá vazba (záporná) je zavedena odporem R_{11} . Podle mého názoru byla tato vazba zvolena v původním zapojení velmi nevhodně, protože byla zavedena již před kondenzátorem C_6 . Kondenzátor C_6 má vlastní indukčnost L a proto omezuje charakteristiku v ob-



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače

lasti vyšších kmitočtů (člen $R_Z L$), kde R_Z je impedance reproduktoru). Proto jsem zavedl zápornou vazbu až za kondenzátorem C_6 a tím se mi podařilo rozšířit kmitočtovou charakteristiku v oblasti vyšších kmitočtů.

Dalšího zvýšení mezního kmitočtu jsem dosáhl použitím tranzistorů s malými kapacitami. Odpor R_3 spolu s kolektorovou kapacitou tranzistoru T_1 a kapacitou báze-emitor T_2 tvoří člen RC , který působí útlum na vyšších kmitočtech. Použitím malého odporu mezi bází a emitorem koncových tranzistorů (39Ω) se zvýší mezní kmitočet f_β koncových tranzistorů.

Většího výkonu jsem dosáhl zmenšením odporu R_5 z původních 330Ω na 82Ω a použitím tranzistorů s malým U_{sat} (KF506, KSY62A). Výstupní špičkové napětí je

$$U_3 = U_Z - (U_{R5} + U_{sat1} + U_{sat2} + U_{sat3} + U_{sat4} + U_{sat5}),$$

kde U_{sat2} , U_{sat3} , atd. jsou saturační napětí tranzistorů T_2 , T_3 , atd.

Je-li U_{R5} malé a jsou-li i U_{sat} malá, je napětí U_3 velké a tím je i výstupní výkon velký.

Součástky

Odporů jsou miniaturní.

Kondenzátory: $C_1 = 5 \mu F/6 V$; $C_2 = 1000 pF/160 V$; $C_3 = 5 \mu F/63 V$; $C_4 = 100 \mu F/6 V$; $C_5 = 20 \mu F/25 V$; $C_6 = 2000 \mu F/25 V$.

Zkusil jsem použít i tranzistory s kolektorovou ztrátou $50 W$ a zvětšil jsem napájecí napětí na $52 V$. Výstupní výkon vzrostl až na $50 W$ při zátěži 4Ω a až na $100 W$ při zátěži 2Ω .

Kmitočtová charakteristika však byla u vyšších kmitočtů horší (pro $25 kHz$ $-3 dB$). Křemíkové koncové tranzistory nedoporučuji použít (KU605 až KU607), neboť mají nelineární charakteristiky (tzv. velká kolena) a bylo by nutné nastavit velmi velké klidové proudy (až $300 mA$).

Pokyny ke stavbě

Na chladiče koncových tranzistorů stačí hliníkový plech $150 \times 150 \times 2 mm$, na povrchu zdrsněný. Diodu D_1 umístíme na chladič tranzistoru T_6 (stabilizuje pracovní bod koncových tranzistorů).

Nastavení

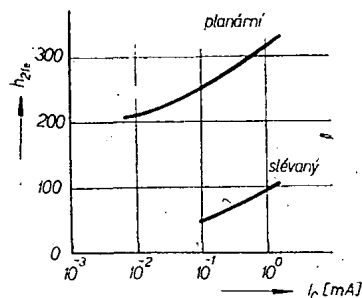
Na vstup zesilovače přivedeme budicí signál o kmitočtu $1 kHz$. Na výstupu je připojen zatěžovací odpor 4Ω , osciloskop a nf milivoltmetr. Trimr R_2 nastavíme tak, aby výstupní napětí bylo co největší a aby při mírném přebuzení zesilovač ořezával špičky signálu souměrně. Pak zmenšíme budicí signál o $20 dB$ a trimr R_6 nastavíme tak, aby právě zaniklo nelineární zkreslení. Nakonec zkontrolujeme kmitočtovou charakteristiku (při malém výkonu, neboť na vyšších kmitočtech by se tranzistory trvalým vyšším proudem přetížily).

K nastavování a měření jsou vhodné tyto přístroje:

tónový generátor Tesla BM344,
osciloskop Tesla TM694,
nf milivoltmetr Tesla BM 239.

Vstupní odpor zesilovače s planárním tranzistorem

Nové křemíkové planární tranzistory s malým šumem Tesla KC507, KC508 a KC509 dovolují dosáhnout jednoduchým způsobem velkého vstupního odporu zesilovače. Srovnáme-li závislost proudového zesilovacího činitele slévaného a planárního tranzistoru [1] na proudu kolektoru (obr. 1) vidíme, že planární tranzistory mají velký činitel h_{21e} při malých proudech kolektoru I_C . Z hlediska šumových vlastností planárních tranzistorů jsou při běžných veli-



Obr. 1.

kostech vnitřního odporu zdroje signálu R_g vhodné právě pracovní body s malým kolektorovým proudem [2] (obr. 2). Volba malého kolektorového proudu vede navíc k většímu vstupnímu odporu stupně, neboť platí vztah

$$r_e = \frac{kT}{qI_C} = \frac{25,9}{I_C} \quad [\Omega; I/mA] \quad (1)$$

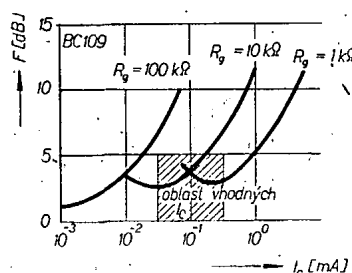
kde r_e je vstupní impedance při výstupu nakrátko,

kT/q – konstanta,

I_C – proud kolektoru.

Pro vstupní odpor stupně lze psát

$$R_{vst} = r_e h_{21e} = \frac{25,9 h_{21e}}{I_C} \quad (2)$$



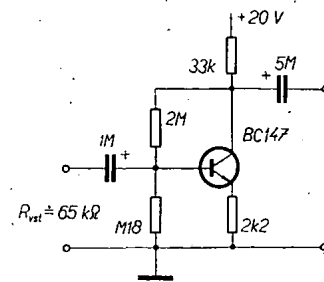
Obr. 2.

Ze vztahu (2) je zřejmé, že větší vstupní odpor lze dosáhnout zmenšováním I_C a volbou tranzistoru, který má při malém I_C co největší zesilovací činitel h_{21e} . Pro tranzistor KC509 udává výrobce [4] velikost $h_{21e} = 240$ až 900 v pracovním bodě $U_{CB} = 5 V$, $I_E = 2 mA$. Počítejme s $h_{21e} = 200$ v pracovním bodě $U_{CB} = 5 V$, $I_C = 0,2 mA$. Vstupní odpor bude podle vztahu (2)

$$R_{vst} = \frac{25,9 \cdot 200}{0,2} = 25,9 k\Omega$$

Větší vstupní odpor lze dosáhnout proudovou zpětnou vazbou na odporu R_E , neboť platí

$$R_{vst} = (r_e + R_E) h_{21e} = \left(\frac{25,9}{I_C} + R_E \right) h_{21e} \quad (3)$$

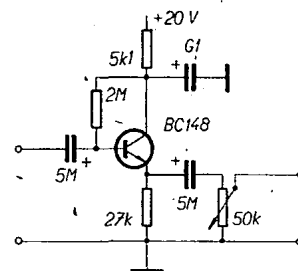


Obr. 3.

Zvolíme-li $R_E = 1,2 k\Omega$ a pracovní bod shodný s předchozím příkladem, bude podle (3) vstupní odpor

$$R_{vst} = \left(\frac{25,9}{0,2} + 1200 \right) 200 = 266 k\Omega$$

Vypočtené údaje souhlasí s naměřenými – příkladem mohou být vstupní obvody zesilovačů na obr. 3 a 4 [3]. Vstupní odpor zesilovače na obr. 3 je asi $65 k\Omega$, emitorového sledovače na obr. 4 asi $700 k\Omega$. Tranzistory BC147, BC148 jsou ekvivalentní našim KC507, KC508 až na menší kolektorovou ztrátu a pouzdro z plastické hmoty.



Obr. 4.

Literatura

- [1] Philips Semiconductor Handbook. Říjen 1966, část II.
- [2] Ratzki, W.: Nf Vorverstärker in Hi-Fi Qualität. Funktechnik 20/68, str. 769 a 21/68, str. 807.
- [3] Halbleiter Schaltbeispiele Siemens. Vydání duben 1968.
- [4] Polovodičové prvky Tesla. Vydání 1968.

-istor.

* * *

Rakouské novinky

Od 24. 9. 1968 vysílá s výkonem $1 kW$ vysílač VKV Rauchkofel (Ktn.) program Rakouska 2 (Ö2) na kmitočtu $99,3 MHz$ a Rakouska 3 (Ö3) na kmitočtu $95,9 MHz$.

Od 17. 12. 1968 vysílá nový televizní vysílač Patscherkofel-Innsbruck na kmitočtu $487,25 MHz$ s výkonem $800 kW$.

Vysílač Schöckl-Graz vysílá na téměř kmitočtu v poslední době se zvětšeným výkonem – $800 kW$.

Novým vysílačem je i Grabberg-Landdeck, vysílající na kmitočtu $175,25 MHz$ s výkonem $300 W$ (nadmořská výška vysílače je $2208 m$).

-Mi-

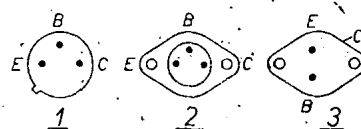
ZAJÍMAVÉ VÝKONOVÉ KŘEMÍKOVÉ TRANZISTORY N-P-N

Typ	Druh	Použití	I_{CB0} max [μA]	U_{CB} [V]	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E}	f_T [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} max [W]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	U_{EB} max [V]	I_C max [mA]	T_J max [°C]	R_{th} max [°C/W]	Pouz- dro	Výrob- ce	Patce
BD106A	PE	NF	0,5	32	2	500	50 ÷ 150	100	25c	11,5	36	36	5	2,5	175	13	SOT-9	I	3
B	PE	NF			2	500	100 ÷ 300												
BD107A	PE	NF	0,5	60	2	500	50 ÷ 150	100	25c	11,5	64	64	5	2,5	175	13	SOT-9	I	3
B	PE	NF			2	500	100 ÷ 300												
BD115	P	NF, Vi	550b)	200	100	50	60 > 22	145	125c	6	220	180	5	0,15	200	12,5	TO-39	V,P,M	1
BD121	PE	NF	50	40	10	1 A	55	95	25	45	60	35	6	5	175	3,3	TO-3	M	3
BD123	PE	NF	50	60	10	1 A	55	85	25	45	90	60	6	5	175	3,3	TO-3	M	3
BD124	PE	NF	2	45	5	500	75 > 35	120	62,5c	15	70	45	6	2	175	7,5	SOT-9	V,P,M	3
BD127	M	VZ	0,12	150	20	50	70 > 50	20 > > 10	25c	16,5	350	300	7	0,150	175	9	SOT-9	T	3
BD128	M	StN	0,2	150	20	50	50 > 30	20 > > 10	25c	16,5	400	350	7	0,15	175	9	SOT-9	T	3
BD129	M	NF	1	350	20	50	60 > 40	> 10	25c	16,5	350	350	5	0,150	175	9	SOT-9	T	3
BDY10	df	NF	300	50	2	2 A	10 ÷ 50	> 1	25c	150	50	40	5	2 A	175	1	TO-3	V,P,M	3
BDY11	df	NF	300	100	2	2 A	10 ÷ 50	> 1	25c	150	100	70	5	2 A	175	1	TO-3	V,P,M	3
BDY15A	PE	NF, Sp	0,1	30	2	500	50 ÷ 100	100	25c	11,5	36	36	5	2,5	175	13	SOT-9	I	3
B					2	500	100 ÷ 300												
C					2	500	200 ÷ 600												
BDY16A	PE	NF, Sp	0,1	60	2	500	50 ÷ 100	100	25c	11,5	64	64	5	2,5	175	13	SOT-9	I	3
B					2	500	100 ÷ 300												
C					2	500	200 ÷ 600												
BDY17	df	NF	5 mA	80	4	10 A	> 10	1	25c	115	80	60	7	10	200	1,5	TO-3	V,M,P	3
BDY18	df	NF	5 mA	120	4	8 A	> 10	1	25c	115	120	70	7	10	200	1,5	TO-3	V,M,P	3
BDY19	df	NF	5 mA	150	4	6 A	> 10	1	25c	115	150	80	7	10	200	1,5	TO-3	V,M,P	3
BDY20	df	NF	5 mA	100	4	4 A	40 ÷ 150	1	25c	117	100	60	7	6	200	1,5	TO-3	V,M,P	3
BDY34	PE	NF, Sp	0,1	60	2	2 A	30 ÷ 300	> 80	45c	13	60	40	5	3	175	10	SOT-9	T	3
BDY38	df	NF	1 mA	50	4	2 A	30 >	1	25c	117	50	40	7	6	200	1,5	TO-3	V	3
2N3055	dfM	NF	700a)	30	4	4 A	20 ÷ 70	$f_{\alpha} >$ 0,02	25c	115	100	70	7	15	200	1,5	TO-3	TI,M, V	3
2N3439	3df	VF, Sp	20a)	300	10	20	40 ÷ 160	> 15	50	1	450	350	7	1	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N3440	3df	VF, Sp	50a)	200	10	20	40 ÷ 160	> 15	50	1	300	250	7	1	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N4063	3df	VF, Sp	20a)	300	10	20	40 ÷ 160	> 15	25c	10	450	350	7	1	200	17,5	TO-5	RCA	2
2N4064	3df	VF, Sp	50a)	200	10	20	40 ÷ 160	> 15	25c	10	300	250	7	1	200	17,5	TO-5	RCA	2
2N5320	P	NF	0,5	80	4	500	30 ÷ 130	> 50	25c	10	100	75	7	2	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N5321	P	NF	5	60	4	500	40 ÷ 250	> 50	25c	10	75	50	5	2	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N5322 ^{b)}	PE	NF	0,5	80	4	500	30 ÷ 130	> 50	25c	10	100	75	7	2	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N5323 ^{b)}	PE	NF	5	60	4	500	40 ÷ 250	> 50	25c	10	75	50	5	2	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N5404	df	VF, NF	10a)	80	5	2 A	20 ÷ 60	> 40	25c			80	6				TO-5	Sol	1
2N5405	df	VF, NF	10a)	100	5	2 A	20 ÷ 60	> 40	25c			100	6				TO-5	Sol	1
2N5406	df	VF, NF	10a)	80	5	2 A	40 ÷ 120	> 40	25c			80	6				TO-5	Sol	1
2N5407	df	VF, NF	10a)	100	5	2 A	40 ÷ 120	> 40	25c			100	6				TO-5	Sol	1
2N5415 ^{b)}	3df	VF, Sp	50a)	150	10	50	30 ÷ 150	> 15	25c	10		200	4	1	200	17,5	TO-5	RCA	1
2N5416 ^{b)}	3df	VF, Sp	50a)	200	10	50	30 ÷ 120	> 15	25c	10	350	300	6	1	200	17,5	TO-5	RCA	1

Poznámky: 1) p-n-p komplementární k 2N3440
2) p-n-p komplementární k 2N3439
3) p-n-p komplementární k 2N5320
4) p-n-p komplementární k 2N5321

df - difúzní, 3df - s trojí difúzí, M - mesa, P - planární, PE - planární epitaxní
NF - nf zesilovač, Sp - spinaci, Vi - obrazový zesilovač, VF - vf zesilovač, StN - pro stabilizátory napětí.
Výrobce: I - Intermetall, M - Mullard, P - Philips, RCA - Radio Corporation of America, T - Telefun-
ken, TI - Texas Instruments, Sol - Solitron, V - Valvo

a) I_{CB0} ; b) $T_J = 200^\circ\text{C}$



FILTRY SSB Z RADIOKLUBU OK3KNO

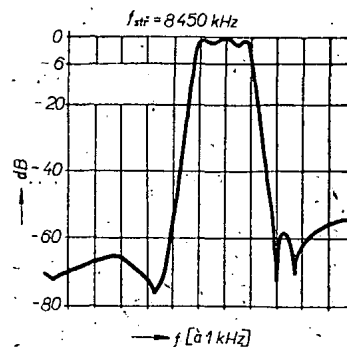
Ve snaze vyjit vstříc radioamatérům, kteří se zabývají stavbou zařízení pro SSB, začal radioklub OK3KNO v Novém Městě nad Váhom vyrábět krystalové filtry. Filtr je vždy hlavním úskalím při stavbě zařízení pro SSB. Amatérská výroba „na koleně“ je pracná a ne vždy přináší dobré výsledky. Po několikaletém úsilí kolektivu OK3KNO byla nyní zavedena výroba krystalových filtrů. Z dostupných krystalových výbrusů typu B, F1 a K1 z výprodejní ra-

diostanice RM31 je možné při dobrém technickém vybavení vyrobit filtry, které uspokojí běžnou amatérskou potřebu.

Filtry (obr. 2) se vyrábějí na kmitočtech: 6 660 - 6 670 - 6 680 - 6 690 - 6 700 - 6 710 - 6 720 - 6 730 - 6 740 - 6 750 kHz, 7 850 - 7 950 - 8 050 - 8 150 - 8 250 - 8 350 - 8 450 - 8 550 - 8 650 - 8 750 kHz a ve výjimečných případech i na kmitočtu 1 000 kHz (F1, K1) - ve všech případech z krystalů z výprodejní radiostanice RM31.

Adresa, na kterou si mohou zájemci o filtry napsat:

Radioklub OK3KNO, P. O. B. 11.,
Nové Město nad Váhom, okr. Trenčín.



Obr. 1. Graf útlumové křivky pro typ X50

Ceny filtrů od 1. 4. 1969:

Typ X46	290,— Kčs (popř. Kčs 410,— s dodáním 6 krystalů)
Typ X50	410,— Kčs (popř. Kčs 550,— s dodáním 7 krystalů)
Typ X60	490,— Kčs (popř. Kčs 650,— s dodáním 8 stejných krystalů výrobcem, tj. 20 Kčs za 1 krystal)

Zájemci o filtry si mohou dodat vlastní krystaly dobré kvality v počtu 6 až 8 kusů podle požadovaného typu a stejné kmitočtu. V takových případech se cena filtru snižuje o 20,— Kčs za kus, tedy až na Kčs 290,— (při dodání šesti stejných krystalů u typu X46).

Graf útlumové křivky (obr. 1) přísluší filtru typu X5 na kmitočtu 8 450 kHz (min. potlačení —50 dB). Rozměr X50 a X60 je 54 × 32 × 26 mm. Filtry typu X60 dosahují potlačení v nepropustném pásmu min. —60 dB.

Obr. 2. Filtry z radioklubu OK3KNO

SYNCHRO DYN

J. Vlčka

Téměř před čtvrt stoletím bylo v Electronic Engineering publikováno zařízení D. G. Tuckera – přijímač, jehož selektivita téměř nezávisí na šířce pásma a jehož křivka rezonance je téměř obdélníková.

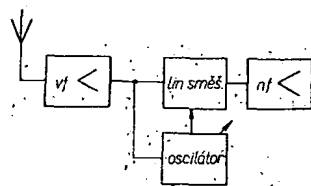
Privedeme-li do lineárního směšovače, (nesmí zde nastat obvyklá detekce) modulovanou nosnou vlnu, jejíž průběh je $i' = I_n \sin \omega_n t (1 + m_a \sin \omega_m t)$, přičemž m_a je modulační index AM rovný poměru I_m ku I_n a signál z oscilátoru $i'' = I_n' \sin \omega_n t$, znásobí se oba signály:

$$= I_n I_{n'} \sin^2 \omega_n t (1 + m_a \sin \omega_m t),$$

po úpravě: $i = \frac{1}{2} I_n I_n' +$

$$+ \frac{1}{2} I_n I_n' (m_a \sin \omega_{mt}) - \frac{k}{2} \sin(2\omega_{nt} + \omega_{mt}) - \cos 2\omega_{nt} - m_a \sin(2\omega_{nt} + \omega_{mt}).$$

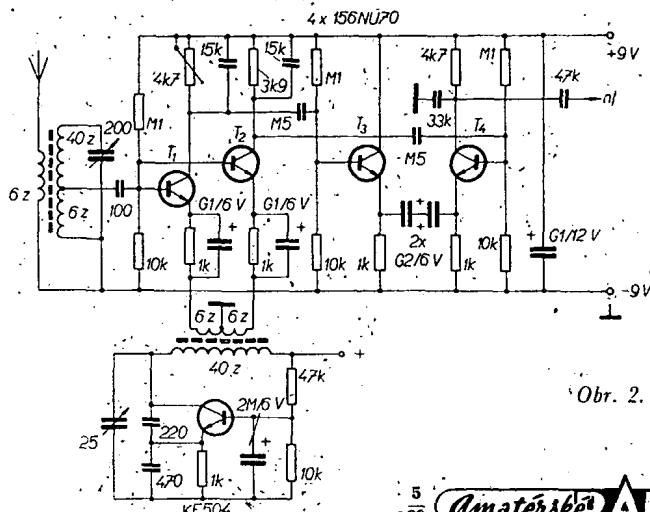
První z členů představuje časově nezávislou stejnosměrnou složku, neboť jeho velikost je úměrná maximální velikosti a je nezávislá na $\omega_m a$. Člen $1/2 I_0 n^2 m_a \sin \omega_m t$ je nf signál. Další členy jsou v charakteru a z této skutečnosti pramení potřeba lineárního směšovače, neboť jediné tak nejsou detekovány a filtrací je odstraníme. Výhody synchrodynů i superhetu daly vznik přijímači s heterodyním vstupem a synchrodynní detekcí nf signálu. Blokové zapojení synchrodynů je na obr. 1. Aperiodický zesilovač nebyl realizován a může být podnětem k experimentování.



Obr. 1.

Popis zapojení

Schéma na obr. 2 je totožné se schématem v AR 7/67, str. 201, až na vazební kondenzátor mezi odbočkou cívky a bázi T_1 (asi 100 pF). Vzhledem k použití tranzistorů n-p-n se změnila polarita napájení. Na oscilátor je totiž vhodnější použít křemíkový tranzistor KF504 nebo podobný. Při použití 156NU70, které jsou za poloviční cenu ve výprodeji v Myslkově ulici v Praze, oscilátor „cestuje“, než se ustálí pracovní podmínky. Na místě T_1 a T_2 je již možné tyto tranzistory použít. Je pochopitelné, že i zde budou ovšem lepší křemíkové tranzistory. Zato pro níž zesilovač T_3 a T_4 můžeme s klidným svědomím použít 156NU70 pro jejich malý I_{co} .



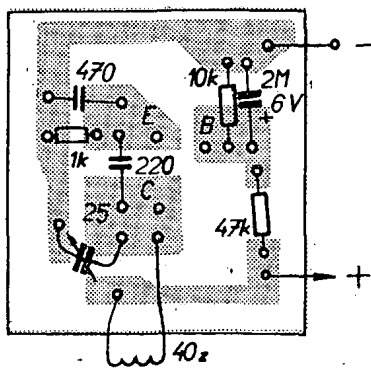
Obr. 2.

Oscilátor

Cívka je na kostičce o \varnothing 8 mm s jádrem, kondenzátory (kromě elektrolytického) keramické. Oscilátor postavíme na samostatnou destičku s plošnými spoji (C27, obr. 3) a umístíme co nejblíže ladičící kondenzátoru. Cívku zhotovíme tak, že nejprve navineme 40 závitů drátu o \varnothing 0,25 mm CuP, zafixujeme asfaltem ze staré baterie nebo kondenzátoru, obtočíme jednou vrstvou Izolepy a na toto vinutí navineme 2×6 závitů s odbočkou uprostřed (stejným vodičem). Vinutí opět zafixujeme asfaltem. Toto vazební vinutí začneme vinout téměř u začátku prvního (u patky botičky), což je nutné pro naladění oscilátoru. Vycházející první vinutí můžeme odvijet při doladování oscilátoru. Oscilátor naladíme podle dobrého komunikačního přijímače.

Síťové napájení

Podobné schéma jako na obr. 4 najdeme např. v časopise Funktechnik 14/65 i jinde. Dnes je již toto zapojení běžné. Výhodou je, že tranzistorem stabilizujeme výstupní stejnosměrné napětí jak při kolísání odběru, tak i síťového napětí. Stejnosměrné napětí z Graetzova usměrňovače přichází na sběrací elektrolytický kondenzátor (asi 1 000 μF), který do odběru 0,3 A zmenší střídavou složku maximálně na desetinu původní velikosti. Proud teče od kolektoru k emitoru tranzistoru, jehož P_c odpovídá maximálnímu výkonu, který má zdroj dodávat (tranzistor je třeba opatřit chladičem). Princip stabilizace spočívá v tom, že kolísání napětí (na sériovém odporu) mezi bázi a kolektorem (přičemž ZD stabilizuje napětí mezi kladným pólem napájení a bázi) vyvolá inverzní změny kolektorového proudu. Z emitoru pak odebíráme již vyhlazené napětí. Báze je napájena stabilizovaným napětím z děliče vytvořeného sériovým odporem a Zenerovou diodou přemětnou elektrolytickým kondenzátorem. Na jeho kapacitě a na zesilovacím činiteli tranzistoru závisí „efektivní“ kapacita filtru. V našem případě, a při použití GC500 není proto nutné zařadit kapacitu 1 000 μF – vyhoví i menší. Použití tavné pojistky je pro její setrvačnost problematické. V tomto případě je při pečlivé montáži zbytečná i pojistka elektronická. Paralelně k výstupu zdroje je odpor takové velikosti, aby proud tvořil asi 2 % celkového odběru. Transformátor navíneme např. na jádro EI10.



Obr. 3.

Uvádění do chodu

Nemáme-li jiný zesilovač, postavíme nejprve koncový stupeň k synchrodnu. Z klidového odběru vypočítáme i sériový odpor pro jeho napájení (viz dále) a postavíme zdroj, pokud nechceme používat napájení z baterií. Po nastavení samostatného oscilátoru a jeho naladění do pásma zbývá poslední část, tj. směšovač a nf díl. Při pozorném pájení nedělá tento díl potíže.

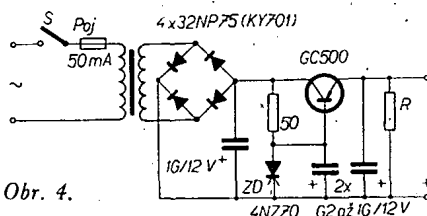
Koncový stupeň

Synchrodyň končí nf výstupem, který můžeme vést na konektor a použít přidavný zesilovač, nebo vybavíme synchrodyň vlastním zesilovačem. Jako výhodné se ukázalo použití přijímače podle Dílny, mladého radioamatéra z AR 12/68 (obr. 5). Díky integrovanému obvodu MAA125 není rozšíření synchrodnu o hlasitou reprodukci prováděno neuniformním zvětšením rozměrů. Jsou-li tranzistory dobře chlazeny, lze napájecí napětí nepatrně zvětšit (ne však více, než na 6 V s ohledem MAA125). Je nepohodlné napájet nf zesilovač ze zvláštní baterie. Při energeticky výhodnějším síťovém napájení lze zcela zanedbat ztrátu na sériovém odporu. Abychom jej vypočítali, potřebujeme znát klidový odběr zesilovače. Pak lze zvolit napájecí napětí 5,5 až 6 V (pozor na chybu měření, tvrdost zdroje pro zesilovač při měření a skutečnou velikost odporu). Při větší hlasitosti (třída B) stoupne i odběr a tím se zvětší úbytek napětí na sériovém odporu, což však příliš nevádí. Při „rozumné“

hlasitosti není výsledný pokles napětí pro zesilovač na závadu. R_4 nastavíme na optimum z hlediska přechodového zkreslení a klidového proudu. Vyhoví velikost asi 120 Ω . V destičce B42 předvrtíte otvory až podle zakoupených elektrolytických kondenzátorů. Vazební kondenzátor nevolíme nikdy o velké kapacitě, neboť by se vstup integrovaného obvodu mohl v případě připojení záporného pólu elektrolytického kondenzátoru na zem vybitím zničit. Plně vyhoví obyčejný kondenzátor 50 nF. K regulaci hlasitosti zařadíme potenciometr 25 k Ω /G. Je výhodné nastavit pracovní podmínky koncového stupně osciloskopem.

Dokončení a konstrukce

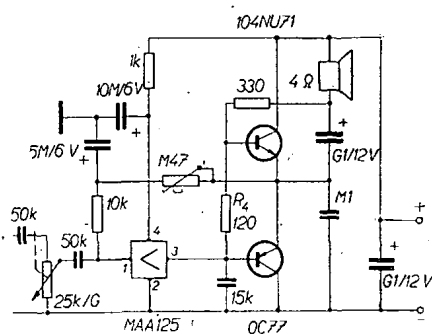
Vstup synchrodnu je výhodné ladit, zvláště při kratší anténě. Použijeme k tomu jakýkoli malý ladicí kondenzátor kolem 200 pF. Cívku navineme opět na kostičku o \varnothing 8 mm, nejprve však vinutí s odbočkou, na ně pak anténní vinutí. Obtočení Izolepou a zafixování asfaltem již známe z výroby oscilátoru. Trimr v kolektoru T_1 nastavíme podle nejlepší



Obr. 4.

čitelnosti signálu. Synchrodyň postavíme na plošné spoje C28 (obr. 6). Do vhodné skříňky umístíme zleva doprava oscilátor, synchrodyň, koncový zesilovač a zdroj. Náhon ladicího kondenzátoru můžeme převodovat a použít počítadlo ze starého elektroměru nebo klasickou stupnici. Na zadní stěně umístíme zdířky pro anténu a uzemnění, popřípadě i konektor pro reproduktor.

Na kus drátu lze zachytit na 3,5 MHz evropské stanice jako G, DL aj. Díky pozorování OK1-19163 bylo možné vyzkoušet příjem s televizní anténou a vertikálním svodem 20 m. Tak byly začátkem ledna zaslechnuty stanice 9E3USA 58, 4UIITU 59, HK3AIS 57, EA3RS 59, HPIJC 56. Připojením dalšího kondenzátoru k ladicímu kon-



Obr. 5.

denzátoru je možné obsáhnout i pásmo 1,75 MHz, na němž jsem slyšel: TF9AA 589, 9L1HX 459 aj. Rozšíření na pásmo 1,75 MHz, popř. i na vyšší pásma je námětem pro další pokusy. Totéž platí o aperiodickém zesilovači. Na závěr lze konstatovat, že výsledky odpovídají holandskému originálu a tak tento přijímač může splnit očekávání těch, kdo nemají finanční nebo jiné předpoklady pro stavbu nákladnějších zařízení.

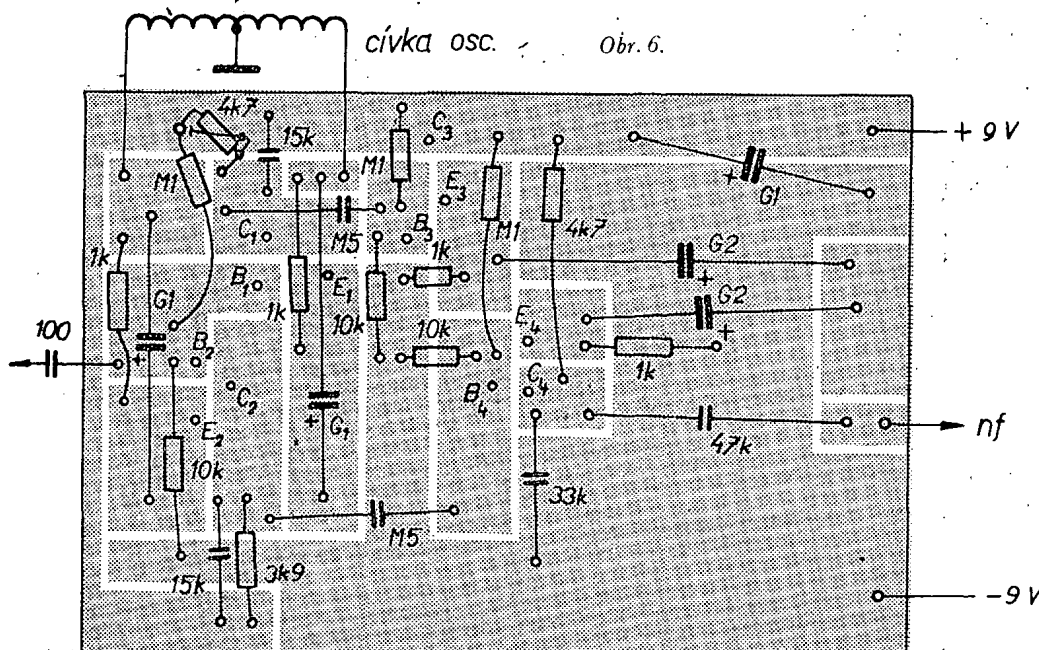
Rozpiska

Zdroj:	Zenerova dioda 4N270	1 ks
	elektrolytický kondenzátor 1G/12 V	1 ks
	elektrolytický kondenzátor 200M/12 V	2 ks
	odpor 1k5/0,01 W	1 ks
	tranzistor GC500	1 ks
	diody 32NP75 (KY701)	4 ks
	odpor 50 Ω /0,5 W	1 ks
Synchrodyň:	boičky o \varnothing 8 mm s jádry elektrolytický kondenzátor 2M/6 V	1 ks
	elektrolytický kondenzátor G1/6 V	3 ks
	elektrolytický kondenzátor G2/6 V	2 ks
	ladicí kondenzátor 25 pF	1 ks
	odpor M1/0,05 W	3 ks
	odpor 1k/0,05 W	5 ks
	odpor 3k9/0,05 W	1 ks
	odpor 10k/0,05 W	4 ks
	odpor 4k7/0,05 W	1 ks
	odporový trimr 4k7	1 ks
	keramický kondenzátor 15k/40 V	2 ks
	keramický kondenzátor 220 pF	1 ks
	keramický kondenzátor 470 pF	1 ks
	keramický kondenzátor 100 pF	1 ks
	keramický kondenzátor 33k/40 V	1 ks
	kondenzátor M5/60 V	2 ks
	keramický kondenzátor 47 k/40 V	2 ks
	potenciometr 25k/G	1 ks
	tranzistor KF504 nebo 156NU70	4 ks
	tranzistor KF504	1 ks
	izolovaná zdířka	2 ks
	konektor pro reproduktor	1 ks
	destička s plošnými spoji C27	1 ks
	destička s plošnými spoji C28	1 ks
	páčkový spínač	1 ks

Zesilovač

integrovaný obvod MAA125	1 ks
tranzistor 104NU71	1 ks
tranzistor OC77	1 ks
odpor 330 Ω /0,05 W	1 ks
odpor 10 k Ω /0,05 W	1 ks
odpor 120 Ω /0,05 W	1 ks
odpor 1 k Ω /0,05 W	1 ks
elektrolytický kondenzátor 10M/6 V	1 ks
elektrolytický kondenzátor G1/12 V	2 ks
elektrolytický kondenzátor 5M/6 V	1 ks
keramický kondenzátor 15k/40 V	1 ks
keramický kondenzátor M1/40 V	1 ks
destička s plošnými spoji B42	1 ks
knoflík	3 ks

Destičky s plošnými spoji pro synchrodyň C27 (oscilátor) a C28 (vlastní přijímač) si můžete koupit v prodejné Radioamatér v Praze, nebo objednat u radioklubu Smaragd, poštovní schránka 116, Praha 10. Dostanete je na dobírku.



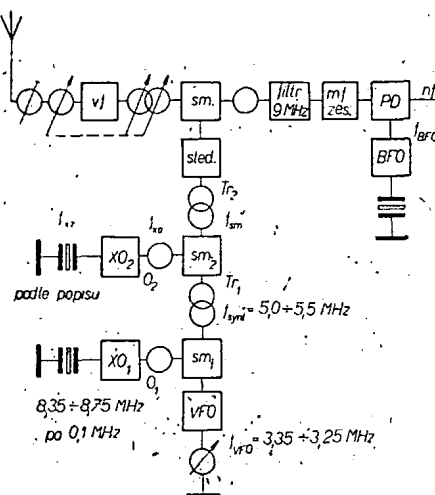
Obr. 6.

Amatérské **RADIO** 193

Tab. IV. Kmitočtyf synt $f_{\text{př}}$ [MHz] pro „ústřednu 100 kHz“

f_{x01}	f_{VFO}	f_{synt}	$f_{\text{př}} - 80 \text{ m}$	$f_{\text{př}} - 20 \text{ m}$
8,35		5,0 až 5,1	4,0 až 3,9	14,0 až 14,1
8,45		5,1 až 5,2	3,9 až 3,8	14,1 až 14,2
8,55	3,35 až 3,25	5,2 až 5,3	3,8 až 3,7	14,2 až 14,3
8,65		5,3 až 5,4	3,7 až 3,6	14,3 až 14,4
8,75		5,4 až 5,5	3,6 až 3,5	14,4 až 14,5

Na obr. 22 je blokové schéma této „ústředny“. Do sm_1 se přivádí kmitočet $f_{VFO} = 3,35$ až $3,25$ MHz a kmitočet oscilátoru XO_1 s 5 krystaly ($f_{x01} = 8,35$ až $8,75$ MHz). Na výstupu směřovače sm_1 je pásmová propust 5,0 až 5,5 MHz. Tento kmitočet f_{synt} je shodný s původním $f_{VFO} = 5,0$ až $5,5$ MHz a přivádí se do směšovacího oscilátoru ($sm_2 - XO_2 - O_2 - Tr_2 - sled.$). Při použití filtru 9 MHz nepotřebujeme krystaly pro pásmový

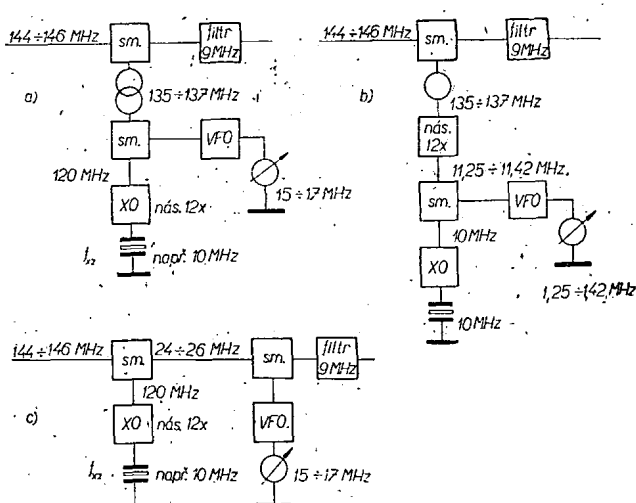


Obr. 22. Blokové schéma „ústředny 100 kHz“

oscilátor XO_2 v pásmech 80 a 20 m; sm_2 a Tr_2 se obchází tak, že kmitočet $f_{\text{synt}} = 5,0$ až $5,5$ MHz se přivádí přímo do sledovače. Pro ostatní pásma jsou krystaly nutné; např. 11 MHz – 40 m, 25 MHz – 15 m, 32,0 – 32,5 – 33,0 – 33,5 MHz pro 10 m (4 pásma po 0,5 MHz). Pokud použijeme jiný kmitočet filtru a tím i jiný kmitočet VFO, je téměř vždy nutný pro každé pásmo jeden krystal. V tom případě musíme mít pro osm pásem osm krystalů. S pěti krystaly pro stovkový oscilátor potřebujeme tedy 13 krystalů. Věc však vůbec nevypadá tragicky, neboť oněch pět stovkových krystalů je z RM31 – tedy téměř zdarma – a navíc se dají použít některé další krystaly z RM31 i pro pásmový oscilátor (XO_2).

Popsaný způsob lze použít i u přijímače s dvojným směšováním (typ podle obr. 1c), kde místo proměnného druhého oscilátoru použijeme směšovací oscilátor s krystaly po 100 kHz a novým rozsahem VFO; na výstupu bude pásmový filtr

Obr. 23. Schéma směšování pro pásmo 145 MHz



pro kmitočet původního oscilátoru. Problémem je zde souběh a další ladící prvek.

Kmitočtový plán přijímače s takovým „ústředním“ oscilátorem je třeba velmi dobře zpracovat, protože podle obr. 22 jsou v tomto přijímači čtyři oscilátory – f_{VFO} , f_{x01} , f_{x02} , f_{BFO} – a spolu navzájem nebo i se signály z antény mohou vytvořit velké množství neodstranitelných parazitních kmitočtů. Je však možné je odstranit vhodnou volbou pěti stovkových krystalů z možných deseti, které jsou v RM31 (7,85 až 8,75 MHz), změnou kmitočtu VFO a XO_2 ; dobře rozmístit součásti přijímače a dobře je odstínit. Že lze zařízení s několika oscilátory postavit i amatérsky, to dokazuje WIRF na svém vysílaci SSB, kde může přepínáním krystalů volit libovolný kmitočet v amatérských pásmech s odstupem 1 kHz a ještě plynule doladit pomocí VFO s rozsahem 1 kHz. Zařízení má celkem šest krystalových oscilátorů [46]. Podobné zařízení je popsáno i v článku [47].

Krystalový filtr na vstupu přijímače

Zařadit krystalový filtr na vstup přijímače je řešení, které spolehlivě potlačí všechny nežádoucí kmitočty. Je však na naše poměry značně nákladné, pokud se budeme snažit napodobit K6KA [53], který použil pro pásmo 14,0 až 14,35 MHz jedenáct (!) filtrů s průměrnou šířkou pásma 33 kHz (pro pokles 1 dB). Jeden filtr má osm krystalů (něco jako dva filtry McCoy v sérii); vstupní a výstupní impedanci 50 Ω , šířku pásma pro pokles 6 dB 40 kHz (odečteno z křivky jednoho filtru pro 14 030 až 14 070 kHz), činitel tvaru $K_{60/6 \text{ dB}} \leq 1,8$, popř. $K_{100/6 \text{ dB}} \leq 2,7$, vložený útlum menší než 1 dB, většinou 0,25 dB; rejekční body po stranách filtru jsou hluboké přes 100 dB; potlačení mimo propuštěné pásmo je větší než 80 dB. Souosým dvanáctipolovým přepínačem se volí jeden z jedenácti filtrů nebo přímé propojení.

Návrh přijímače pro pásmo 145 MHz

Koncepci přijímače se směšovacím oscilátorem je možné uplatnit i v přijímači pro 2 m; jedině však s krystalovým filtrem na vyšším kmitočtu (od 8 MHz výše proti zrcadlům). Snad by se dal použít i nižší kmitočet, když se ještě do dnes používá EK 10 jako proměnná mezifrekvence o kmitočtu 3 až 5 MHz (4 až 6 MHz), ale čím vyšší kmitočet, tím lépe. Takový filtr XF9b by dodal přijímači velmi dobrou selektivitu a navíc se směšovačem podle obr. 23a,b i maxi-

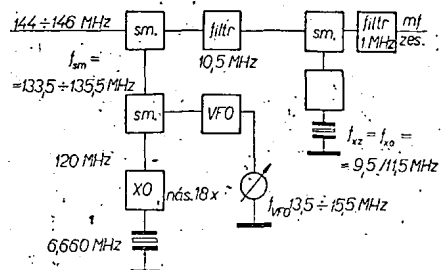
mální odolnost proti křížové modulaci, tolik žádanou při velkých závodech, jako je třeba „Polní den“. Proti přijímači pro pásmo 2 m s dvojným směšováním by zde nebyl navíc žádný oscilátor, jen by se zaměnilo směšování (viz stať o směšovacím oscilátoru). Příklad přijímače s dvojným směšováním a stejnými kmitočty oscilátorů je na obr. 23c.

Přijímač by při nedostatku XF9a nebo podobných továrních filtrů šel řešit i jinak. V RM31 jsou dvě dvojice krystalů o kmitočtu 10 505 a 10 510 kHz. Je možné udělat na tomto kmitočtu filtr s upravenými krystaly o širší pásma $B_{6 \text{ dB}} = 2$ až 3 kHz [48], nebo z neupravených krystalů udělat filtr se šířkou $B_{6 \text{ dB}} = 6$ kHz a dále směšovač s vhodným krystalem na nižší kmitočet, kde se získá konečná selektivita [49]. Použijeme-li pro druhou mezifrekvenci kmitočet 1 MHz (opět s krystaly z radiostanice RM31), lze v krystalovém oscilátoru pro druhé směšování použít krystaly 9 505 a 11 510 kHz (opět z RM31); současně je umožněna volba postranního pásma při příjmu SSB (obr. 24).

Vstupní obvody zvolíme podle některého kvalitního konvertoru nebo přijímače. Kmitočty oscilátorů f_{x0} a f_{VFO} je možné směšovat na vysokém kmitočtu (obr. 23a) nebo na nízkém (obr. 23b). Všechny ostatní stupně a obvody jsou shodné s obvody pro krátkovlnný přijímač.

Závěr

Podle všech těchto úvah a především podle zahraniční literatury je koncepcí se směšovacím oscilátorem, jedinou mezifrekvencí a vstupní elektronikou jako balančním směšovačem (s elektronikou 7360; 6AR8, 6JH8) nejvhodnější pro krátkovlnný přijímač na amatérská pásma. Má mnohem více výhod než nevýhod a při poměrně jednoduchosti



Obr. 24. Blokové schéma směšování pro pásmo 145 MHz s použitím krystalů z RM31

dává výsledky, které předčí i mnohem složitější přijímače. Příjem není vázán jen na amatérská pásma – volbou jiného krystalu lze přijímat i v jiných pásmech. Takový přijímač najde uplatnění i v profesionální praxi a umožňuje také poslech vysílání přesného kmitočtu a předpovědi šíření – stanice OMA (2,5 MHz); WWV (5 – 10 – 15 – 20 MHz). Autor tohoto článku má v současné době rozpracován přijímač podle návrhu DJ4ZT (obr. 17), který byl hlavní inspirací k napsání článku.

Pokud se někomu nebude líbit, že v tomto článku jsou všechny stupně a obvody navrhovány pro elektronky – je to záměrné. Elektronky jsou u nás mnohem levnější než kvalitní vysokofrekvenční tranzistory a proto přijímač s elektronkami vyjde levněji než s tranzistory. Dalším důvodem je, že u nás je nejznámějším tranzistorem zastaralý OC170 za 38,— Kčs, ostatní řady GF a KF jsou ještě dražší. V zahraničí – ať už v UA, W nebo DM – jsou tranzistory levné, a to i nejnovější typy řízené polem (FET). Proto se mnoho návodů na konvertory i celé přijímače vyskytuje ve všech možných zahraničních časopisech [50], zatímco v našich jen poskrovnou [51]. Při rozhodování mezi elektronkami a tranzistory je ovšem třeba přiblížit i ke spotřebě proudu, která je u tranzistorového přijímače mnohem menší. Pro toho, kdo má mož-

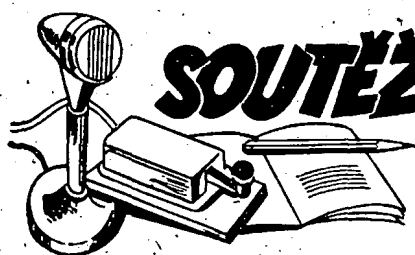
nost získat dobré tranzistory ze zahraničí, je volba jednoduchá – tranzistory.

Budou-li se někomu zdát požadavky na jednotlivé vlastnosti přijímače přehnané, ať si přečte článek: „Směrnice pro amatérské vysílání a přijímače“ v [52], jímž by asi výhovělo velmi málo přijímačů našich amatérů.

Závěrem přeji každému, kdo se rozhodne ke stavbě nového přijímače, mnoho úspěchů v „zajišťování materiálové základny“ i při práci.

Literatura

- [50] Časopis (číslo/ročník):
QST – 12/61, 6/63, 4/64, 7/66;
1/67, 4–5/67.
DL-QTC – 2/62, 6/62, 5/63, 9/66,
10/66, 1/67, 4/67, 5/67, 1/68.
Funktechnik – 1/61, 6/64, 13/65,
23/66, 16–18/67.
Funkschau – 22/65, 1–2/67, 8/67.
73 Magazin – 8/64.
Funkamateur – 10/66.
QTC (SM) – 5/67 aj.
[51] Přehledně v RK 6/67 – str. 11, 26,
27, 33, 36; 37; AR 8/65, 11/66,
8/67; ST 4/67.
[52] Richtlinien für Amateurfunksender
und -empfänger. DL-QTC
9/67, str. 453.
[53] Conklin, E. H., K6KA: Front-End
Receiving Filters. QST 8/67, str.
14.



II. kolo provozního aktivu v pásmu 145 MHz

16. února 1969

Stálé QTH (účast 29 stanic)

1. OK1AIB	360	6. OK1WSZ	240
2. OK1IHJ	340	7. OK1VAM	204
3. OK1ATL	300	8. OK2VJK	190
4. OK1ATQ	285	9. OK2QI	155
5. OK1VIF	270	10. OK1KLC	144

Přechodné QTH

1. OK1KUA/p	240	4. OK1KJB/p	81
2. OK1KOK/p	140	5. OK1ZW/p	10
3. OL7AJD/p	108		

Celkové výsledky provozního aktivu v pásmu 145 MHz za rok 1968

Stálé QTH (hodnoceno 100 stanic)

Poř.	Značka	Umístění	Poř.	Značka	Umístění
1.	OK2KJT	154	5–6.	OK2BJX	135,5
2.	OK1VMS	152	7.	OK1ATQ	118,5
3.	OK2VJK	138,5	8.	OK3CFN	102
4.	OK2VIL	137,5	9.	OK3CHM	101
5–6.	OK1AIB	135,5	10.	OK2VJC	94,5

Přechodné QTH (hodnoceno 21 stanic)

1.	OK1VHF/p	21	6.	OK1KHB/p	7
2.	OK2BFI/p	15,5	7.	OK1XS/p	6
3.	OK3ID/p	15	8.	OK2BJW/p	5
4.	OK1KYF/p	9,5	9.	OK2KYZ/p	4,5
5.	OK1KSD/p	8,5	10–11.	OK1VJB/p	4
			10–11.	OK2VIR/p	4

A 1 a SSB Contest 1969

I. kategorie: 145 MHz – stálé QTH (účast 38 stanic)

1. OK2BJL	7 525	6. OK1AOV	4 325
2. OK2QI	6 575	7. OK3CHM	4 168
3. OK1VHN	6 310	8. OK2GY	4 086
4. OK1ATQ	5 116	9. OK3ID	4 045
5. OK1VCW	4 923	10. OK1AQT	4 000

Na 11. až 38. místě se umístili: OK2BDL, 2VIL, 1VFI, 2VJK, 1DE, 1VJH, 2BGN, 2BEC, 1AVV, 1AMD, 3HO, 2BJH, 1VHF, 1AAZ, 5VSS, 1ARK, 1FAD, 1ASS, 2SRA, 1AGI, 1VKA, 1AWK, 1ATS, 1KSO, 2BOS, 1AZ, 3VDN a OK2CAS.

II. kategorie: 145 MHz – přech. QTH

1. OK1VHK/p	20 889	5. OK1BMW/p	6 366
2. OK1PG/p	10 218	6. OK1JIM/p	5 325
3. OK2BDS/p	9 987	7. OK1KSD/p	3 514
4. OK3CAD/p	8 703	8. OK2XI/p	1 105

III. kategorie: 435 MHz – stálé QTH

1. OK1VMS	156	2. OK1AZ	43
-----------	-----	----------	----

IV. kategorie: 435 MHz – přech. QTH

1. OK1BMW/p	156
-------------	-----

Disqualifikace:
OK1AWL a OK1NQ (vysílali fone během závodu),
OK1AHO/p (vysílal SSB v pásmu CW).
Deníky pro kontrolu: OK1IHJ, OK2AE, OK2EH a OK2BAZ.
Nezaslané deníky: OK1AIY, OK1KUP, OK1VAM, OK2SUP, OK3CFN a OL7AKH.

VKV maratón 1969

(stav po I. etapě soutěže)

145 MHz – přech. QTH (celostátní pořadí)

1. OK2BOS/p	1 600	2. OK1KOK/p	1 152
-------------	-------	-------------	-------

435 MHz – stálé QTH (celostátní pořadí)

1. OK1VMS	198	2. OK1AZ	17
-----------	-----	----------	----

145 MHz – stálé QTH (krajská pořadí)

1. OK1AIB	1 950	4. OK1BD	210
2. OK1KKD	1 008	5. OK1AWK	72
3. OK1AAZ	450		

Středočeský kraj

1. OK1AIB	1 950	4. OK1BD	210
2. OK1KKD	1 008	5. OK1AWK	72
3. OK1AAZ	450		

Západočeský kraj

1. OK1VHN	1 116		
-----------	-------	--	--

Severočeský kraj

1. OK1AIG	684		
-----------	-----	--	--

Východočeský kraj

1. OK1MIM	630		
-----------	-----	--	--

Jihomoravský kraj

1. OK2VJK	1 452	5. OK2AE	232
2. OK2WHI	686	6. OK2VP	68
3. OK2BDS	382	7. OK2BHL	60
4. OK2BJC	360		

Severomoravský kraj

1. OK2JI	1 440	9. OK2KOG	368
2. OK2QI	1 328	10. OK2WFW	276
3. OK2BJX	780	11. OK2SRA	240
4. OK2BME	636	12. OK2BLQ	174
5. OK2VIL	564	13. OK2BES	168
6. OL7AKH	510	14. OK2KTK	102
7. OK2VJC	400	15. OK2TF	40
8. OK2VIX	384	16. OK2VCZ	24
		17. OK2BLP	16

Západoslovenský kraj

1. OK3CHM	1 170	3. OK3ID	672
2. OK3CFN	1 056		

Východoslovenský kraj

1. OK3CAJ	62		
-----------	----	--	--



Výsledky ligových soutěží za únor 1969

OK LIGA

Kolektivky			
1. OK3KWK	1 140	6. OK3RMG	318
2. OK1KTH	738	7. OK1KTL	225
3. OK3KAS	706	8. OK3KIO	153
4. OK1KYS	620	9. OK1KZE	133
5. OK2KFP	450		

Jednotlivci

1. OK2PAE	1 303	12. OK2BOT	281
2. OK3BU	1 167	13. OK2PCT	265
3. OK2BHV	1 050	14. OK1AMI	262
4. OK2QX	897	15. OK1AUI	240
5. OK1AOR	732	16. OK1JOE	227
6. OK1AKU	522	17. OK3CAZ	200
7. OK2HI	481	18. OK1TC	163
8. OK2BPE	463	19. OK2YL	142
9. OK1IAG	374	20. OK1DAM	123
10. OK2BBI	308	21. OK1KZ	110
11. OK1ATZ	293		

OL LIGA

1. OL5ALY	499	5. OL6AIN	290
2. OL6AKP	426	6. OL1AIZ	195
3.–4. OL1AKG	332	7. OL2AIO	145
3.–4. OL1ALM	332	8. OL6AKO	114

RP LIGA

1. OK1-6701	5 670	8. OK2-17762	393
2. OK1-13146	4 927	9. OK1-18851	370
3. OK1-15688	1 658	10. OK2-16376/1	284
4. OK2-6294	1 545	11. OK3-4667	219
5. OK1-15835	1 049	12. OK1-15561	160
6. OK1-7041	860	13. OK1-14398	138
7. OK1-16611	490		

První tři ligové stanice od počátku roku do konce února 1969

OK stanice – kolektivky

1. OK3KWK	2 body (1+1),	2. OK3KAS	5 bodů (2+3),
3.–4. OK1KYS	(3+4)	a OK1KTH	(5+2) 7 bodů.

OK stanice – jednotlivci

1. OK2PAE	2 body (1+1),	2. OK2BHV	5 bodů (2+3),
3. OK2QX	12 bodů (8+4).		

OL stanice

1. OL1AKG	4,5 bodu (1+3,5),	2. OL5ALY	5 bodů (4+1),
3. OL6AIN	8 bodů (3+5).		

RP stanice

1.–2. OK1-13146	(1+2) a OK1-6701	(2+1) 3 body,
3. OK2-6294	7 bodů (3+4).	

Výsledky OK DX Contestu 1968

Jeden operátor — všechna pásma

Stanice	Počet spojení	Body	Násobič	Celkem bodů
CR6AI	70	91	59	5 369
DM2BOG	160	218	77	16 786
DJ0TA	115	153	72	11 016
EA2DT	157	271	109	29 539
F8TQ	248	414	135	55 890
FG7XX	131	193	82	15 826
G3ESF	248	425	153	65 025
HA8UD	385	542	183	99 186
HP1AC	47	61	37	2 257
JA1SR	30	34	21	714
LA8UL	52	96	37	3 552
LU1BB	139	165	86	14 190
LZ1DZ	529	717	243	174 231
OE3AX	171	131	50	6 550
OH6NH	176	292	100	29 200
OK3BU	595	535	264	141 240
OM1PD	516	493	267	131 631
OK1WC	551	516	224	115 584
OM1NR	474	433	209	90 494
OM2QX	432	417	208	86 736
ON5CQ	220	385	97	37 345
OZ4FF	480	752	210	157 920
PA0SNG	241	447	121	54 087
SM5BNX	333	550	149	81 950
SP7CDH	254	361	114	41 154
UA4QM	405	632	211	133 352
UA2DO	189	246	84	20 664
UA9MR	275	342	140	47 880
UB5LS	314	444	190	84 360
UD6BW	280	398	135	53 730
UH8DH	64	89	45	4 005
UJ8AH	48	80	36	2 880
UL7LA	227	345	100	34 500
UO5PK	114	166	66	10 956
UQ2PP	127	231	58	13 398
VK3XB	104	138	75	10 350
W3CBF	30	60	24	1 440
YO6AWR	121	165	68	11 220
YU4HA	214	356	125	44 500

Pásmo 1,8 MHz

DL9KRA	77	164	22	3 608
G3IAR	30	74	14	1 036
OH2VO	13	34	8	272
OM1IQ	47	47	17	799
OK1AWQ	34	33	12	396
OK1STU	26	25	13	325
OK2HZ	25	25	11	275
OL1AKG	22	22	10	220

Pásmo 3,5 MHz

DL1AM	61	127	31	3 937
HA1JVA	117	241	35	8 435
LZ1ZO	116	206	34	7 004
OBIWO	79	171	33	5 643
OH3MK	26	46	17	782
OK1BY	258	256	86	22 016
OK2BKR	290	240	90	21 600
OM2BHX	248	230	77	17 710
OM2PAE	210	199	82	16 318
OK3IR	190	190	82	15 580
OZ4OA	52	126	20	2 520
SP9ABE	178	332	45	14 940
UW3HV	229	324	72	23 328
UA9WS	78	111	26	2 886

UB5NS	82	164	31	5 084
UQ2GW	226	368	72	26 496
YO6AJK	28	62	17	1 054

Pásmo 7 MHz

DM2BTO	67	67	45	3 015
DJ3QK	50	114	21	2 394
HA3NB	96	182	36	6 552
HB9UD	31	40	20	800
OM3DT	178	170	78	13 260
OM3ALE	144	142	55	7 810
OK1MAD	135	130	51	6 630
OK1BB	112	112	59	6 608
OM2BPE	133	132	50	6 600
SP8CCC	199	295	67	19 765
UW6CY	145	214	47	10 058
UA2DCQ	26	42	19	798
UV9CQ	57	62	27	1 674
UT5EH	224	342	75	25 500
UC2XR	75	105	27	2 835
UQ2PM	197	292	67	19 564

Pásmo 14 MHz

DM3XUE/A	39	51	27	1 377
CT1OI	15	23	12	276
JA2AB	4	4	2	8
OH7NW	43	87	20	1 740
OK3CDP	285	284	112	31 808
OK1FV	258	249	79	19 671
OK3CGF	219	219	78	17 082
OM1ATX	200	194	63	12 222
UC2BEW	179	170	69	11 730
PY1PK	46	81	31	2 511
SM7TV	97	147	50	7 350
SP5ZA	160	162	75	12 150
TA2EM	46	66	33	2 178
TF3OJ	27	48	21	1 008
UW4HW	258	352	83	29 216
UV9CU	264	359	87	31 233
UB5RS	148	236	72	16 992
UC2WG	148	223	49	10 927
UF6CX	181	370	62	22 940
UL7YP	63	75	45	3 375
UO5AP	205	313	64	20 032
UQ2II	44	78	27	2 106
VE1AE	3	3	3	9
W4JUK	11	11	11	121
YO3YZ	61	111	32	3 552
YU1SF	133	169	63	10 647

Pásmo 21 MHz

DL4IZ	129	151	60	9 060
G3NSY	108	184	48	8 832
JA1KVT	56	74	34	2 516
OH5WV	185	300	74	22 200
OK1NG	174	174	70	12 180
OK1AAW	162	162	69	11 178
OK1AUZ	145	143	66	9 438
OK1BMW	121	121	70	8 470
OK3CFA	138	136	60	8 160
SM5ARR	45	49	34	1 666
SP1BHX	62	66	43	2 838
UA4PA	177	244	95	23 180
UT5WW	170	256	92	23 552
UC2WP	139	203	64	12 992
UI8AI	58	86	32	2 752
VE2IL	4	4	4	16
VK2QK	13	33	8	264
W1MDO	140	215	71	15 265

Pásmo 28 MHz

DM2DEO	35	35	25	875
JA2DXZ	23	34	17	578
OH8ND	73	105	44	4 620

OK3CDG	163	155	76	11 780
OK2PO	136	131	64	8 384
OK2BIP	71	66	45	2 970
OK1VB	62	60	38	2 280
OK2BEN	35	35	21	735
SM4DXL	48	56	34	1 904
SP8HR	30	32	21	672
UW4IB	120	173	66	11 418
UA9MS	91	114	50	5 700
UB5OF	62	62	43	2 666
UL7AST	78	104	45	4 680
K1AGB	51	81	32	2 592
YO3RT	36	36	21	756

Více operátorů — všechna pásma

HA5KFZ	444	569	144	81 936
LZ1KPG	550	755	245	184 975
OH6AC	41	59	37	2 183
OK3KAG	571	551	268	147 668
OM1KLQ	346	310	132	40 920
OK1KYS	272	271	150	40 650
OK3KWK	277	273	146	39 858
OK2KJU	243	235	131	30 785
SP9ZHQ	126	208	69	14 352
UA4KKC	504	754	230	173 420
UA0KAE	205	249	103	25 647
UB5KKA	446	676	179	121 004
UC2KBK	327	519	127	65 913
UL7KKG	193	209	65	13 585
UQ2KCT	252	392	122	47 824
YU3DBC	264	500	88	44 000
4U1ITU	501	673	257	172 961

Z každé země jsou uvedeny jen nejlepší stanice v každé kategorii, z čs. stanic nejlepších pět. Podrobné výsledky dostane každý účastník OK DX Contestu.

K hodnocení zaslalo deníky do stanoveného termínu (31. 2. 1968 – rozhodující je datum poštovního razítka) celkem 627 stanic ze 47 zemí, z Československa 195 stanic. Hodnoceno bylo 552 stanic (z ČSSR 178). Jen pro kontrolu došli deníky od 19 stanic a diskvalifikováno bylo 45 stanic, které nepřipojily čestné prohlášení.

Závod měl dobrou úroveň a podmínky byly velmi příznivé, zvláště na vyšších pásmech (28 MHz). Stejně jako v minulých letech si však mnoho stanic stěžovalo na nedostatečnou informovanost, na nedostatek propagačního materiálu a na neznalost výsledků z roku 1967.

Cs. stanice dosáhly dobrých výsledků. Potěšitelné je, že se každým rokem zvyšuje bodový zisk prvních stanic. Stanice OK3BU, OM1PD, OM1IQ, OK1AWQ, OK1BY, OK2BKR, OM2BHX, OM3DT, OK3CDP, OK3CDG, OK2PO a OK3KAG splnily podmínku jednotné sportovní klasifikace pro udělení titulu mistra sportu.

Stanicím LU1BB a SM4DXL bude udělen diplom S6S. Pokud některé stanice žádaly o udělení některého jiného diplomu, nemůže jim být udělen, protože není možná kontrola spojení v deníku protistanice (tyto deníky nám nedošly).
Propříště jedna důležitá poznámka: spojení s vlastní zemí se nehodnotí – není za ně žádný bod a neplatí ani jako násobič. Proto spojení s vlastní zemí nenavazujte.

Pokud se zamyslíme nad početní účastí našich stanic v tomto našem největším závodě, neodpovídá počtu vydaných povolení. Proto se již nyní začněte připravovat na OK DX Contest 1969, který bude uspořádán jako každoročně 9. listopadu 1969 od 00.00 SEČ do 24.00 SEČ ještě za nezměněných podmínek. Od roku 1970 budou podmínky OK DX Contestu změněny – o změnách budete včas informováni.

Rekordy OK DX Contestu

Rekordy československých stanic

Jeden op., všechna pásma	Stanice	Rok	Počet spojení	Body	Náso- bič	Celkem bodů
Jeden op., všechna pásma	OK3BU	1968	595	535	264	141 240
Jeden op., 1,8 MHz	OK1IQ	1967	49	49	24	1 176
Jeden op., 3,5 MHz	OK1ANG	1966	337	336	86	28 896
Jeden op., 7 MHz	OK1ZQ	1966	426	414	128	52 992
Jeden op., 14 MHz	OK1ZL	1966	445	443	105	46 515
Jeden op., 21 MHz	OK1AKJ	1966	246	238	71	16 898
Jeden op., 28 MHz	OK3CDG	1968	163	155	76	11 780
Více op., všechna pásma	OK3KAS	1966	946	946	283	267 718

Nejlepší výsledky stanic na světě a v Evropě

Jeden op., všechna pásma	LZ1DZ	1967	557	678	271	183 738
Jeden op., 1,8 MHz	DL9KRA	1968	77	164	22	3 608
Jeden op., 3,5 MHz	OK1ANG	1966	337	336	86	28 896
Jeden op., 7 MHz	OK1ZQ	1966	426	414	128	52 992
Jeden op., 14 MHz	OK1ZL	1966	445	443	105	46 515
Jeden op., 21 MHz	UT5WW	1968	170	256	92	23 552
Jeden op., 28 MHz	OK3CDG	1968	163	155	76	11 780
Více op., všechna pásma	HA6KVB	1964	960	1 175	374	439 450

Nejlepší výsledky stanic v Asii

Jeden op., všechna pásma	UA9WB	1967	344	462	196	90 552
Jeden op., 1,8 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 3,5 MHz	UA9WS	1968	78	111	26	2 886
Jeden op., 7 MHz	UA9WS	1964	155	179	51	9 129
Jeden op., 14 MHz	UV9CU	1968	264	359	87	31 233
Jeden op., 21 MHz	UA9WL	1967	163	233	79	18 407
Jeden op., 28 MHz	UA9MS	1968	91	114	50	5 700
Více op., všechna pásma	UA9KAB	1967	679	891	276	245 916

Nejlepší výsledky stanic v Severní Americe

Jeden op., všechna pásma	W3BYX	1966	194	285	107	30 495
Jeden op., 1,8 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 3,5 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				

Jeden op., 7 MHz	KZ5TW	1967	39	50	24	1 200
Jeden op., 14 MHz	VE1TG	1967	135	185	62	11 470
Jeden op., 21 MHz	W1MDO	1968	140	215	71	15 265
Jeden op., 28 MHz	K1AGB	1968	51	81	32	2 592
Více op., všechna pásma	ještě žádná stanice	nesoutěžila				

Nejlepší výsledky stanic v Jižní Americe

Jeden op., všechna pásma	LU1BB	1968	139	165	86	14 190
Jeden op., 1,8 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 3,5 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 7 MHz	PY4BLR	1967	91	113	56	6 328
Jeden op., 14 MHz	PY1PK	1968	46	81	31	2 511
Jeden op., 21 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 28 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Více op., všechna pásma	ještě žádná stanice	nesoutěžila				

Nejlepší výsledky stanic v Africe

Nejlepší výsledky stanic v Africe						
Jeden op., všechna pásma	ZD8HAL	1967	189	245	116	28 420
Jeden op., 1,8 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 3,5 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 7 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 14 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Jeden op., 21 MHz	EL2Y	1966	114	116	35	4 060
Jeden op., 28 MHz	ještě žádná stanice	nesoutěžila				
Více op., všechna pásma	RT3USA	1964	56	100	30	3 000

„S8S“

V tomto období bylo uděleno 39 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3 790 až 3 828 a 7 diplomů za spojení telefonická č. 840 až 846. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Poradí CW: I1ZMI (14, 21), OK1AID (14), YU2CBM (7), J1AZNQG (21), DL8IH (14), ON5IA (21), W8GMX (14), OK2BIH (14), K4MOJ (14), DM2AWO, OK3CFQ (14), HA2RB (28), HA2KRB (14), HA6VE (14), SP4CFD (14), DJ5PH (14), DM4MKL, OE1MFW (14), WA6JVD (14), UB5KKO (14), UA0JT (14), UB5GF (14), UB5LR (28) a dále UA3XJ, UA3KUS, UL7KDW, UA0EK, UT5AY, UW0UQ, UV3AP, UH8DH, UA1BC, UA9BN, UW3QU, UY5ZK, UY5MV, UL7YR a UW0BA, (všichni 14 MHz) a UA1KAG (7, 14 a 28).

Poradí fone: F2LH (14-2×SSB), FR7ZG (14-2×SSB), LA1SL (14-2×SSB), SM4DLT (21-2×SSB), DL2EJ, UA0EK (14) a J1UR2DL (14-2×SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení na 7 MHz dostal OK1AMI k základnímu diplomu č. 3304, na 21 MHz OK1KZ k č. 3 634, na 28 MHz OK2BNA k č. 3 570 a DM2BTO k č. 2 671.

„100 OK“

Dalších 28 stanic, z toho 7 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 147 až 2 174 v tomto pořadí:

DL8IH, I1ZMI, DM4CO, DM2BYO, DM3WSO, DM4NJJ, OK1KUA (532. diplom v OK), YO2AHI, OK1APR (533.), DL1ZV, SM5BGB, DM4XL, DM3YLE, OK3CIR (534.), OK1JIR (535.), OK1ATZ (536.), OK2BOK (537.), OK2BVH (538.), HA5KDW, UA9BN, UC2DKQ, UQ2MR, UA1ZM, UA9FM, UW9AZ, UC2DB, UA0KUV a UA1BC.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listků z Československa obdržely tyto stanice: č. 190 DL1ZV k základnímu diplomu č. 2 156, č. 191 OK2BOL k č. 2 000, č. 192 HA4YL k č. 1749, č. 193 UC2KBC k č. 2 052.

„300 OK“

Doplňovací známka č. 84 byla zaslána stanici DL1ZV k základnímu diplomu č. 2 156.

„400 OK“

Doplňovací známku č. 43 dostal OK1BB k základnímu diplomu č. 1 260.

„500 OK“

Doplňovací známku za 500 různých QSL listků z OK č. 25 získala stanice OK1BB k základnímu diplomu č. 1 260 a č. 26 DL3BP k č. 6591. Blahopřejeme!

„P75P“
3. třída

Diplom č. 270 byl přidělen stanici OK1AEH, Emil Hlom z Prahy, č. 271 OK1KUL, Radioklub Ústí nad Labem, č. 272 DM2BFD, Manfred Gabriel, Kleinmachnow, č. 273 OK1BB, Jaroslav Kadlčák, Český Brod a č. 274 UQ2AS, L. H. Freimanis, Saldus, Litva.

2. třída

Diplom č. 109 byl zaslán stanici OK1KUL, Ústí nad Labem.

1. třída

Tatáž stanice, OK1KUL, získala i diplom 1. třídy č. 28. Tedy všechny tři třídy najednou! Upřímně gratulujeme!

„P-200 OK“

Doplňovací známku č. 20 k základnímu diplomu č. 507 dostane OK1-15683.

„P-300 OK“

Doplňovací známku č. 8 k základnímu diplomu č. 171 jsme zaslali stanici OK1-8188.

„RP OK-DX KROUŽEK“

2. třída

Diplom č. 214 dostal Karel Sokol z Prahy, OK1-15835.

1. třída

Blahopřejeme stanici OK1-12233, Stanislavu Antošovi z Prahy-východ. Předložil listky pro 1. třídu a byl mu zaslán diplom č. 64.

* * *

Byly vyřízeny žádosti došlé do 12. března 1969.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX-expedice

Gus Browning, W4BPD, je již na velké DX-expedici, kterou zahájil z Dakaru. Jeho značka byla 6W/W4BPD a pracoval tam asi týden. Další zastávkou byla Gambie, kde používal značku ZD3A. Pracuje převážně telegraficky a na SSB dával Evropanům poměrně málo času. Předem oznámené kmitočty dodrží, požaduje však obvykle volat plus minus 7 až 9 kHz, popřípadě i více. Z Gambie Gus odletěl 11. 3. do Nairobi ke starému známému Robbymu, 5Z4ERR, a 16. 3. 69 přistál na Mauritiu. Tam se k němu připojil Steve, VQ8CC. Další etapa expedice se měla konat lodí, pravděpodobně za spoluúčasti Harveye, VQ8V, a obsahovala Brandon, Rodriguez a dokonce i Blenheim Island. Při této příležitosti měli navštívit i Chagos a Seychelles. Gus také upřesnil další trasu, kterou pak již nastoupí sám (jen se svou XYL). Říkal, že určitě navštíví Laccadivy a pak podle možnosti objede řadu ostrovů v Indickém oceánu. Určitě se zastaví v Buthanu (AC5) a dokonce se pokusí v této etapě expedice vyslat i z lodí pod značkou AC5/MM. Kromě toho chce navštívit Indonésii, dokonce i ostrovy Heard a Bouvet. Na zpáteční cestě se zastaví opět v Africe, kde zatím mluví jen o Rio de Oro. QSL z celé této expedice vyžije W4ECI.

HK0TU byla značka perfektní expedice asi dvanácti HK a dvou W operátorů na ostrov Malpelo. Pro počáteční obtíže s vyložením expedice svůj pobyt prodloužila o jeden den. Pracovali většinou SSB, poměrně velmi těžko jsme se však dovozovali a na řadu OK se nedostalo. Telegraficky pracovali méně, zato se s nimi spojení navazovalo perfektně. Manažerem této expedice je HK3RQ. Adresa: Dr. William Elasmar, Apartado Aero 4486, Bogota, Colombia. QSL zasilejte jen přímo.

Expedice na St. Felix et Ambrosia Islands, organizovaná CE3ZN, měla podle jeho poslední (neověřené) zprávy na pásmu proběhnout druhou nebo třetí sobotu a neděli března. Měla tam být jen 2 až 3 dny.

Expedice VK2BRJ/9 a VK2BPO/9 je v době uzávěrky tohoto čísla stále na ostrově Norfolk, kde údajně čekají na koncesi na ostrov Cocos-Keeling. Proslýchá se, že se mají na velmi krátkou dobu zastavit i na ostrově Nauru!

Expedice na Heard Island přistála na ostrově 11. 3. 69 a zdržela se tam šest dní. Značka byla VK0WR. Operátorem byl WZFYF. Bohužel tato expedice nesplnila očekávání, i když byla poměrně dobře vybavena (SWAN 350 a beamy). Byla u nás jen velmi slabě slyšitelná na beamy, takže vlastníci obyčejných antén ji na pásmu vůbec nenašli. Lépe se s ní pracovalo na SSB než na CW. QSL se mají zasílat přímo na adresu: USCG Gutter South Wind, C/O FPO New York City, NY, 09501, USA. Požadují bezpodmínečně SASE nebo SAE a IRC.

TI2RE má podniknout v dohledné době expedici na velmi vzácný Coco Island, TI9 (nikoli Cocos, jak se nesprávně píše).

Expedice na ostrov Europe, FR7, se neuskutečnila, neboť VQ8AD, který expedici plánoval, narazil na neprekonatelné potíže.

Zprávy ze světa

V současné době je na Trucial Oman dosažitelných hned několik stanic: pracuje tam velmi aktivně MP4TAF (QSL žádá na DL6AA), na 14 a 21 MHz se objevuje MP4TCE a na 28 MHz jsou velmi často MP4TCQ a MP4TAF.

TG9EP oznámil prostřednictvím OK1ADM, že DL7FT již není jeho QSL-manažerem. QSL se mají posílat jen přímo na P.O.Box 684, Guatemala City, Guatemala.

DX1HMI je další nový prefix z Filipín. Pracuje kolem 18.00 GMT SSB na 14 MHz a QSL žádá na DU-bureau.

Z Korsiky pracuje již delší dobu F9UO/FC na SSB i CW. QSL žádá na bureau. Také se odtud znovu objevil F5RV/FC (dříve FC5RV).

2B3DC, jediná stanice v Baffie (mezinárodního Červeného kříže), je stále dosažitelná na kmitočtu 21 440 kHz SSB kolem 15.00 až 16.00 GMT. O platnosti do DXCC se zatím nedá uvažovat.

VP2LX je další stabilní stanice na St. Lucia Isl. Používá kmitočty 14 170 kHz a pracuje obvykle mezi 22.00 a 23.00 GMT. Zatím však není jeho provoz na výši a také asi špatně poslouchá. Objeví se tam i VP2LA (QSL na VE3EUU) a starý známý VP2LS, který se občas objeví na kmitočtu 14 150 kHz.

HC8RS z Galapagos pracuje obvykle na 21 200 kHz v neděli kolem 12.00 až 13.00 GMT. QSL na SM5EAC.

CR5SP z ostrovů St. Thomé et Principe není sice příliš často slyšitelný, lze jej však najít na jeho kmitočtu 14 170 kHz kolem 19.00 GMT. Pracuje i na 21 MHz a i když používá jen SSB, lze se jej dovolat i telegraficky. Využijte této příležitosti!

Ostrov Chatham je opět dosažitelný, neboť tam nyní pracuje stabilní stanice ZL3ABJ (hlavně telegraficky). Někteří OK s ním nedávno pracovali na 3,5 MHz, aniž by si uvědomili, o jak vzácnou raritu šlo.

Z východního Pákistánu pracují nyní dvě stanice: W4UDF/AP má QTH Chittagong a pracuje s velmi silným signálem na 14 a 21 MHz. QSL žádá na WA9KMD. Druhou stanicí je tam AP2DI, který používá kmitočty 14 050, 14 205 a 21 305 kHz. Lze jej najít kolem poledne nebo mezi 14.00 a 18.00 GMT.

Na Timor má odejít WB4APC (DL5KS) na dobu jednoho roku. Zatím tam má zažádat o koncesi.

Norské amatérské ústředí oznamuje, že stanice JW2AP a JX5J byly pirátské.

V Belgii nyní používají stanice pracující z různých výstav prefixy ON/F. Nejsou to tedy stanice umístěné na území Francie.

Na Krétě jsou t.č. jen dvě stanice: SV0WN (7 005, 7 055, 14 025, 14 210, 21 205, 21 300 a 28 615 kHz) a od 1. 1. 1969 ještě SV0WCC. Vhodná doba pro spojení s nimi je vždy kolem 16.00 GMT.

TU2AF (Ivory Coast) pracuje na kmitočtu 14 198 kHz, poslouchá však na 14 202 kHz. Vhodná doba pro spojení je kolem 00.00 GMT.

Amatérská činnost v Togu (5V) je nyní zcela zablokována. Bylo zveřejněno upozornění, aby se pro stanice 5V vůbec neposílaly QSL ani přímo, ani přes jejich německé manažery, kteří nemohou dostat deníky.

Malawi je opět dosažitelná díky 7Q7LX. Používá kmitočty 21 263 kHz od 18.00 GMT a 21 305 kHz po 20.00 GMT. QSL se mají zasílat na P.O. Box 13, Mzuzu, Malawi.

9VILK pracuje denně na 7 005 kHz a 7 015 kHz telegraficky od 23.00 do 24.00 GMT. Velmi rád si sjedná i sked na 3,5 MHz písemně předem. Jeho adresa je: R. L. Halls, 12 B Robin Road, Singapore 10.

Z ostrova Johnston pracují t.č. dvě stanice: KJ6CD kolem 7.30 GMT na 14 MHz SSB a KJ6BZ tamtéž telegraficky.

DL7FT nám písemně oznámil, že již není manažerem stanice TG9EP. Vyžije však nadále QSL pro tyto stanice: EA6AR, BG, BH, HB0LL, HS3RB, KL7EBK, KR0JT, TU2AY, AZ, W4UAF/KH6, XE2YP, 3A2CN, 3A0CU a 3V8BZ. Žádá však zasílat QSL jen přímo a se SASE (nebo je třeba zaslat čisté známky na odpověď, popřípadě i známky použité, protože je filatelista).

ZSIANT a ZSIAMB budou po celý rok 1969 pracovat z Antarktidy. QSL se zasílají na bureau. Skedy s nimi zprostředkovává ZS2SZ.

PY0BLR oznamuje, že předal všechny vyplněné QSL-listky na bureau v PY a kdo s ním měl spojení, může je tedy již brzy očekávat.

Další oficiálně označení pirátů jsou: I1FO na 3,5 MHz, SV0BB na 3 505 kHz (neboť v Řecku není pásmo 80 m povoleno) a SV0SV.

VK2BFI sdělil na dotaz, proč odmítá pracovat se stanicemi OK, že jej řada stanic OK ruší během jeho spojení. Uvedl i značky, které zveřejníme, bude-li se ještě jednou podobný případ opakovat.

QSL informace:

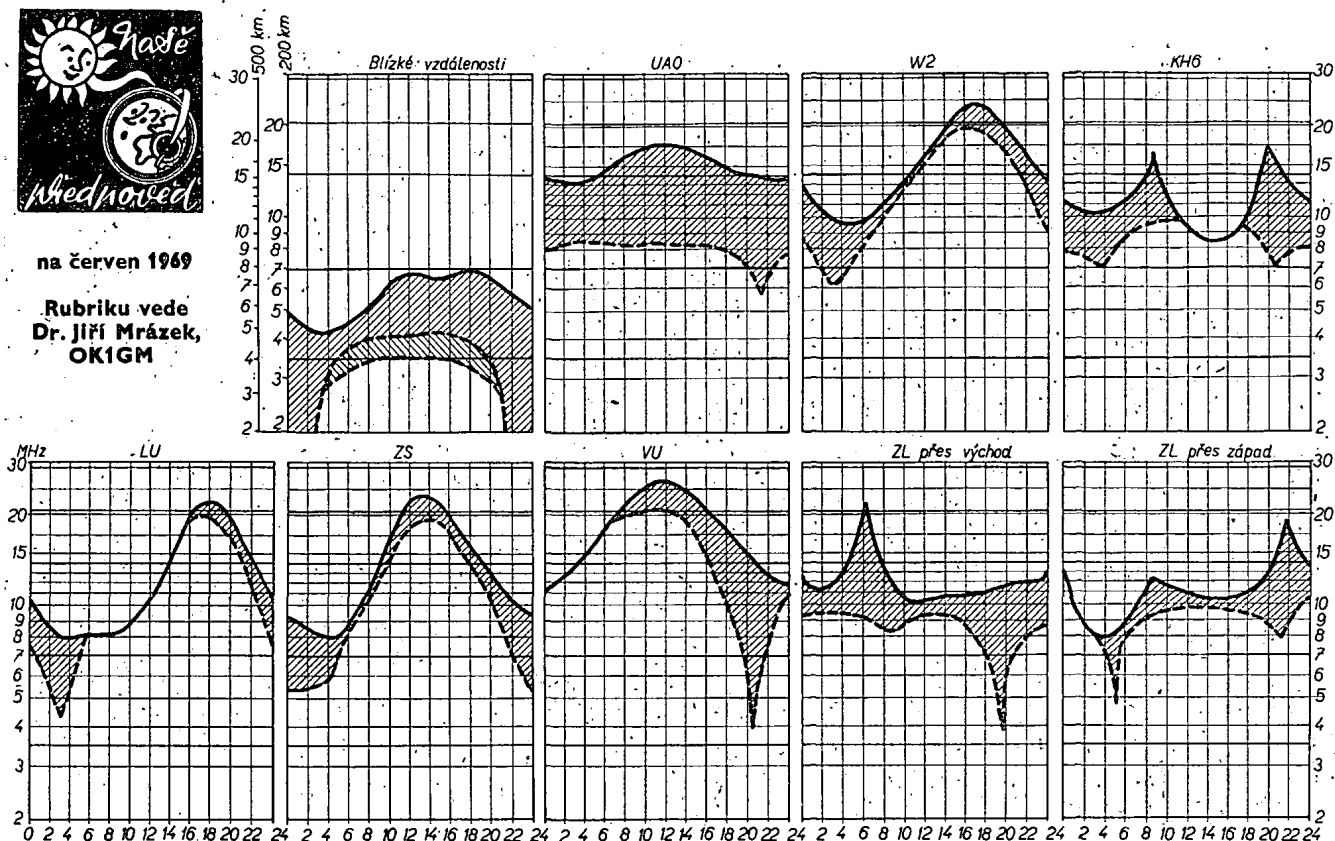
AP2DI via W4UDF, CT2AA-WA0OMN, OT2AR-WA4WIP, CT2AS-K2AGZ, OT2BO-W6NJU, CT3AS-G2MI, EA0AFG-HB0AFG, FB8WW-W4MYE, FR7ZG-P.O. Box 592, Saint Denis, Reunion Island, HS1EL-W-E. Fells, P.O. Box 1930, Bangkok, KW6AA-WB6YCT, VQ8CC-Steven Gibbs, Box 14, Curepipe, Mauritius, VQ8CJ-Jimmy Hassam, 22 Trotter St., Beau Bassin, a VQ8CS-Jules Labat, Commercial Center, Rose Hill, Mauritius. VRIL-K6UJW, VR6TC-Tom Christian, P.O. Box 1, Adamsville, Pitcairn Isl., W4UDF/AP2-WA9KMD, YA1DAN-KP4CL, ZD5R-VE4OX, ZD9BE-CB2SM, ZS3D-K4RTA, 3A2CN-DL7FT, 6Y5CB, BG, RM via VE3DLC, 7P8AR-W4BRE, SP6AH, AZ, BM, BN, BX, CL, CE, CP, CD via VE3DLC, MP4TCE-G3WET, TL8GL-VE3DCY, VK9DR-WA7BTW, VP1FW, VP2GBG, GBH, GN, KF vše via VE3DLC, VP8JT-VE1ASJ, 8R1X-VE3DLC, 8Z4AB-W4MOR, 9G1KT-W7KTL, 9K2BV-W5GM, 9X5AA-W1YRC, 9Y4AT-KV4AM, JX5CI, OY2H, OY6FRA-W2CTN, YN1GLB-K1SHN.

Do dnešního čísla přispěli OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK1HA, OK2OP, OK1XM, OK2ZU, OK2BRR, OK1IO, OK1AFN, OK2BDE, OK1ABB a posluchači OK2-16376, OK2-14760. Všem dik za dopisy a těším se, že i další doplňovatelé posílí okruh spolupracovníků této rubriky! Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, Jihlinský v Č., P.O.Box 46.



na červen 1969

Rubriku vede
Dr. Jiří Mrázek,
OK1GM



Také letos budou červnové podmínky poznamenány především malým rozdílem mezi denními a nočními hodnotami kritického kmitočtu vrstvy F2. Z toho plyne, že DX-podmínky budou vznikat i v noční době nejen na čtyřicetimetrovém, ale i na dvacetimetrovém pásmu, přičemž právě na tomto pásmu budou možná četná překvapení. Naproti tomu během dne se dálkové podmínky sotva dostanou přes 22 MHz, takže — pokud na desetimetrovém pásmu něco vůbec uslyšíme — spojení na vyšších kmitočtech bude občas umožňovat jen mimořádná vrstva E, jejíž výskyt dosáhne ve druhé polovině měsíce

celoročního maxima. V tomto případě půjde ovšem o nepravidelné podmínky do okrajových států Evropy, které někdy mohou zasáhnout i kmitočty až do 100 MHz a umožní dálkový přenos signálů televize a rozhlasu. VKV v pásmu CCIR-K. Proto občas uslyšíte i na malých tranzistorových přijímačích kolem 68 až 71 MHz některé stanice např. z UA3 nebo UA1.

S blížícím se létem poroste bouřková činnost nad Evropou a tím i hladina atmosférického rušení, zejména na nižších krátkovlnných pásmech. Také denní útlum zde bude větší a

spojení v době od 10 do 15 hodin proto obtížnější. Budou se zlepšovat podmínky ve směru na Nový Zéland, popřípadě Austrálii asi hodinu před východem Slunce, někdy i hodinu po jeho západu. V tuto dobu mohou v absolutně klidných dnech tyto podmínky sestoupit ze 7 MHz až do pásma 80 m, potrvají však obvykle jen několik minut. Někteří evropští amatéři již dokázali těchto podmínek využít k důkazu, že jsou sice neobvykle krátkodobé, ale poměrně stabilní. Prozatím nevím, zda jich i u nás již někdo na 3,5 MHz využil (s výjimkou srpnového období jejich maxima).

přečteme

Si

Terner, E.: ELEKTRONICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE. Čtvrté zlepšené a rozšířené vydání. Praha: TESLA-VÚST 1968. Váha 2,11 kg, cena Kčs 200,—.

To tu ještě nebylo, aby u recenze knihy byla místo počtu stránek uvedena váha v kilogramech, ale — jak jinak, když stránky nejsou obvyklým způsobem číslovány a už z váhy je vidět, že nejde o útlou brožurku.

Knihy ležatého formátu je katalogem mezinárodního zaměření, kde jsou popisy, základní technické údaje a obrázky mnoha typů elektronických měřicích přístrojů dvěstěšedesátistěti, nejznámějších světových výrobců. Dílo obsahuje: pěti-jazyčný slovník (český, německý, anglický, francouzský a ruský); srovnávací tabulky veličin a zkratk; jsou v něm také vlastnosti přístrojů k měření proudu, napětí, výkonu, impedance, činitele jakosti, kmitočtu, signálů, fáze, modulační, příjmu a zesílení, útlumu, úrovně, spektra, nelinearity a intermodulační, přízvučnosti, dále vlastnosti měřicích elektronických přístrojů, osciloskopů, rozmitačů atd., zkrátka přes 60 kategorií měřicích přístrojů.

Katalog je užitečnou pomůckou nejen pro pracovníky plánovacích a investičních útvarů podniků, ale i pro vědecké pracovníky a techniky. Katalog není ovšem v běžném prodeji. Je k dostání na objednávku ve Výzkumném ústavu pro sdělovací techniku v Praze-Braníku.

Nejpozoruhodnější na katalogu není ani cena, ani váha, ba ani obsah, ale kvalita tisku (rotaprintového!) u nás dosud nevidaná. Dílo vytiskla jedna lichtenštejnská tiskárna ve Vaduzu.

Šurina, T.: POLOVODIČOVÁ ELEKTRONIKA. Ze srbschorvatského originálu přeložil dipl. tech. L. Kašpárek. Praha: SNTL 1968. 420 str., 270 obr., 34 tab. Váz. Kčs 35,—.

V roce 1963 vyšlo v Jugoslávii druhé přepracované vydání knihy ing. Šuriny: Tranzistorová

technika. O rok později vyšel překlad této knihy v USA a šest let nato vychází překlad u nás. S jakými pocity má čtenář přijmout tyto skutečnosti, to je opravdu těžké odhadnout. Nepochybně by průzkum čtenářského mínění vykazoval zajímavá extempore, zvláště kdyby čtenáři aspoň trochu znali širší i užší souvislosti ediční reality. Ať už je to však jakkoli, kniha jako taková tu je a proto se podívejme, co nám přináší.

Obsah knihy představuje ucelený, názorný a souborný přehled základů polovodičové elektroniky. Především je tu část zabývající se fyzikálním zobrazením tranzistoru, technologií výroby, grafickým a analytickým znázorněním činnosti tranzistoru a jeho pracovními podmínkami. Taková důkladnost je na místě, aby čtenář pochopil, co se v tranzistoru vůbec děje, jakou roli hraje teplota, jak rozumět charakteristikám, jak důležitá je stabilizace, proč tranzistor šumí atd.

V další části knihy najdeme kapitoly s výkladem praktického použití polovodičových součástek v klasických i moderních obvodech, tj. v zesilovačích, oscilátorech, modulačních, směšovacích a detekčních obvodech, v pulsních obvodech a v měničích. Zde čtenář najde např. návrh a výpočet nízkofrekvenčního výkonového zesilovače, vysokofrekvenčního úzkopásmového zesilovače, seznámení se s různými druhy a použitím oscilátorů, vnikne do problémů detekce a směšování a nahlédne do pulsní techniky, kde si uvědomí funkci tranzistoru jako spínače a naučí se posuzovat jakost a vhodnost měničů. Zaměření této části knihy je vhodné zvláště pro čtenáře, kteří se zatím setkali jen s elektronkami jako základními elektronickými součástkami a ovládají základní algebraické operace včetně derivací, integrálů a matic. Na ukázkách elektronických zapojení jsou tu vysvětleny zásady řešení obvodů.

Třetí část knihy tvoří několik kapitol o moderních polovodičových součástkách: Zenerových, tunelových, kapacitních a několikavrstvových diodách, tyristorech, fotodiódách, fototranzistorech, Hallových generátorech, termistorech atd. Tyto kapitoly jsou doplněny tabulkami vlastností typických představitelů polovodičových součástí různých výrobců, takže čtenář získá přehled o jednotlivých veličnách a jejich elektrických hodnotách.

Poslední část knihy, kterou jako doplněk napsal překladatel, obsahuje stručný přehled rozvoje mikroelektroniky s vysvětlením, co jsou to mini-

moduly, mikromoduly, monolitické integrované obvody, integrované obvody v tenkých vrstvách a hybridní integrované obvody. Ke kladům knihy patří tabulka schématických značek, tabulka některých náhradních čísel tranzistorů, obsáhlý přehled literatury a věcný rejstřík.

Shrnutí: jde o užitečnou a potřebnou knihu s aktuálním námětem, která je určena jak středním technikům a studentům odborných škol, tak poněkud vyspělejšími radioamatéry. Má dobrou překladatelskou i grafickou úroveň. Kniha však vyšla jen v malém nákladu — 3 000 kusů.

Navrátil, J.: AMATÉRSKÉ KRÁTKOVLNNÉ PŘIJÍMAČE. Praha: Naše vojsko — Svazarm 1969. 296 str., 265 obr., 17 tab. Brož. Kčs 16,—.

Knihy je věnována především obvodům, které určují základní vlastnosti krátkovlnného přijímače, tj. filtrů, směšovačů a oscilátorů. Jak je vidět, najdeme v ní jen obvody superhetů. Všimněme si však blíže zajímavého obsahu, členěného do deseti kapitol.

Knihy začíná úvodem, v němž autor podrobně rozebírá své záměry, názory a úvahy. Čtenář se zde dozví hlavně o vlastnostech kanálů, které mají výrazný vliv na konstrukci přijímačů. Vlastnosti přijímačů pro krátké vlny jsou rozebrány podle důležitosti pro úspěšný příjem za nepříznivých podmínek (při rušení a přetížení pásem).

Zvláštní pozornost věnuje autor filtrům a selektivním obvodům, které hrají v krátkovlnném přijímači nejdůležitější roli. Kdysi moderní pojetí úspěšného příjmu, stavějící na tzv. výběru jednoho vysíláče a znamenající konstrukci s mnoha rezonančními obvody, bylo překonáno uplatněním jednoduchého poznatku, že je nejlepší nežádoucí signály odfiltrovat ještě dříve, než jsou v zesilovacích stupních zesíleny. Proto autor věnoval nízkofrekvenčním a vysokofrekvenčním filtrům, vstupním, mezifrekvenčním a rezonančním obvodům hodně místa, přičemž nezapomněl na vlastnosti součástek těchto obvodů (odpory, kondenzátory, cívky, křemenné výbrusy, elektronky a tranzistory).

Zesilovací stupně a mezifrekvenční zesilovače jsou zastoupeny jen běžnými elektronkami a tranzistory, protože jiné speciální typy zesilovačů se na krátkých vlnách nepoužívají. Výklad se opět soustřeďuje na vlastnosti, jako je napěťové zesílení, šířka pásma,

V ČERVNU

Nezapomeňte, že



- ... 31. 5. až 1. 6. mají-liškaři v Kladně výběrovou soutěž.
- ... 6. 6. ve 23.00 GMT začíná a 9. 6. v 06.00 GMT končí CHC HTH FHC Party.
- ... 7. 6. od 20.00 SEČ se koná OL – závod.
- ... 9. a 23. 6. jsou pravidelné telegrafní pondělky v pásmu 160 m.
- ... 14. 6. od 17.00 začíná QSO Party státu NY; konec je 16. 6. v 01.00 GMT.
- ... 20. až 22. 6. se v Hodoníně uskuteční mistrovská soutěž v honu na lišku.

odolnost: proti vzniku vlastních oscilací, regulace zesílení, nelineární zkreslení a křížová modulace.

Seznámení se základními vlastnostmi elektronických, tranzistorových a diodových směšovačů přináší mnoho cenných pokynů a rad, doprovázených návrhy a příklady. Také detektorům signálů různých typů (A1, A2, A3, F1, SSB) je věnována pozornost přiměřená jejich důležitosti.

Na přesnosti oscilátoru záleží příjem maximálně úzkého pásma v těžkých podmínkách a problém rychlého vyhledání protistanice. Proto se klade důraz na kmitočtovou stabilitu oscilátoru; jsou uvedeny elektronkové a tranzistorové typy (Hartley, Colpitts, Clapp, Pierce) i oscilátory řízené krystalem.

Nizkofrekvenční zesilovače (elektronkové i tranzistorové) jsou popsány z hlediska nepřímých požadavků na věrnost reprodukce – pro poslech je tu rozhodující srozumitelnost, proto požadavky na minimální zkreslení jsou mírné.

Zajímavou stat tvoří pomocné obvody přijímačů – indikátory naladění, AVC, kalibrátory, omezovalče poruch atd.

Uplatnění poznatků o obvodech z předcházejících kapitol je soustředěno do kapitoly „Návrh krátkovlnného přijímače“, která představuje ukázkou postupu při návrhu. Hlavními požadavky jsou: citlivost, odolnost proti rušení, stabilita, spolehlivost, možnost příjmu různých signálů, připojení doplňků, vybavení pomocnými obvody, spotřeba elektrické energie, rozměry, váha a vnější úprava (vzhled).

V příloze knihy jsou některá důležitá technická data o elektronkách a tranzistorech, vhodných ke konstrukci krátkovlnných přijímačů. Knihu doplňuje seznam 61 pramenů odborné literatury.

Je jisté zaslouženo, že tuto problematiku někdo souhrnně zpracoval; aktuálnost námětu je zcela nepochybná. Autor se zhostil obtížného úkolu se ctí a jistě i mnohý vyspělejší amatér objeví v knize mnoho nových a zajímavých informací.

Knihy je vytištěna poměrně dobře, ale na špatném papíře; zdá se, že i počet šotků (např. na str. 8: kmitočtová manipulace místo modulace) je nepřesný. Ostatně, většina je jich shrnuta do sedmnácti (nečíslované) tabulek. Autoři lze připsat k dobru nejen dobrou odbornou úroveň knihy, ale zejména jeho věrný vztah k amatérům, který z celé knihy přímo vyzařuje.

L. S.



Radioamater (Jug.), č. 3/69

Vysílač 90 W pro pásmo 144 MHz – Konvertor pro pásmo 14, 21 a 28 MHz – Monitor pro telegrafii – Snímač a zesilovač telefonních hovorů – Jednotka k demonstraci činnosti obvodů počítačů – Superreakční přijímač pro pásmo 28 MHz – Širokopásmový předzesilovač pro střední i dlouhé vlny – Učte se a hrajte si s námi – Činitel spolehlivosti elektronických součástek – Malá škola elektroniky – Přijímač Selga – Tranzistorový směšovací pult – DX – Soutěže – Knihy – Technické novinky.

Rádiotechnika (MLR), č. 3/69

Stalo se před 50 lety – Zajímavé obvody s elektronkami a tranzistory – Od lineárního koncového stupně až k anténě – Přijímací technika: audion – Vertikální anténa pro pět pásem – Meteorologické předpoklady pro VKV-Contest – DX – Jak měřit: signální generátor – Měřicí metody v televizní přijímací technice – Přijím UKV – Monofonní tranzistorové varhany – Stereofonní adaptor – Přijímač s dálkovým ovládním – Nf stupeň bez transformátorů – Síťový transformátor – Udělejte si plošné spoje!

Funkamateur (NDR), č. 2/69

Mezi dvěma Polními dny – Aktuality – Elektronika ke kytarě a trikové předzesilovače – Zlepšení univerzálního přístroje Multi II – Dvojčinný zesilovač třídy B bez výstupního transformátoru s tranzistory GC301 – Zkoušeč tranzistorů s tlačítkovým ovládním – Aktuální zapojení: předzesilovač KV, přijímač 10-RT – Elektronický časový spínač s velkým rozsahem nastavení – „Super DX“ anténa pro 144 MHz? – Stavební díly pro proporcionální ovládní modelů – Astabilní multivibrátor – VOX – privilegium SSB? – Výpočet jednoduchých měřicích přístrojů k vlastní stavbě – Transceiver pro pět pásem se smíšeným osazením – Stabilita VFO (3) – Nomogram: vstupní odpor elektronky – Výstupní výkon nf zesilovače bez transformátorů (nomogram) – Stereofonní souprava Ziphona Polystar a Perfekt – SSB – YL – Award – VKV – DX.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 2/69

Transceiver SSB – Sovětské tranzistory (stručný přehled) – Rozhlasový přijímač Concertino – Pro začátečníky: gramofonové adaptory – KV – VKV – Kontrola pracovního bodu tranzistoru – Úprava televizního přijímače Temp 6M – Značení součástek Tesla.

Funktechnik (NSR), č. 3/69

Barevná televize a integrované obvody – Nová snímání elektronka pro barevnou televizi – Konstrukce reproduktorů – Čítač pro nízké kmitočty – Varovné blikáče pro motorová vozidla – Předzesilovač, korektor a vf generátor pro magnetofony Hi-Fi – Stereofonní tuner VKV pro nejvyšší nároky – Malý hledač kovových předmětů – Technika počítačů (číslicová elektronika) – Osciloskop v opravářské praxi – Nové knihy.

Funktechnik (NSR), č. 4/69

Cesty k amatérskému vysílání – Novinky v zapojení barevných televizních přijímačů – Gramofon s fotoelektrickým snímáním záznamu Toshiba SR-50 – Konstrukce reproduktorů – Stereofonní tuner pro nejvyšší nároky – Konstrukce a výpočet souosých útlumových článků – Číslicová elektronika – Elektronický blikáč.

Radioschau (Rak.), č. 1/69

Analogová-číslicový převodník k číslicové indikaci – Přijímač VKV s volbou programů kapacitními diodami a s integrovaným mf zesilovačem Körting 29039 – Nové součástky, nové přístroje – Stabilizace žhavicího proudu elektronky – Levné křemíkové tranzistory jako náhrada Zenerových diod – Mnichov: Electronica 68 – Vzájemné ovlivňování přijímačích antén – Fázové problémy u stereofonních magnetofonů – Rezonanční tranzistor řízený polem jako kmitavý obvod – Tyristory v usměrňovačích síťového napětí – Zapojení s tyristory – Číslicová technika (5).

Radioschau (Rak.), č. 2/69

Barevná televize – aktuální téma – Výstava Telechroinik 68 – Konstrukce barevných televizních přijímačů v budoucnosti – Jednoduchý signální generátor – Měřič kondenzátorů Capatest I – Generátor barevných pruhů – Kompatibilní demodulace AM – Širokopásmový mf zesilovač se selektivní demodulací – Ladění kapacitními diodami na všech rozsazích – Ukládání informací na magnetofonový pásek – Číslicová technika (6).

Radioschau (Rak.), č. 3/69

Obvodová analýza barevného televizního přijímače – Integrované číslicové stavební prvky v komplementárních MOS tranzistorových logických obvodech – Zlepšení reprodukce systémem MFB – Přehled barevných televizních přijímačů na rakouském trhu – Hi-Fi dnes – Test: magnetofon X-150D japonské firmy Akai – Číslicová technika (7).

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro vydavatelství MAG-NET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Kr. vlny 46 – 51, Am. rádio 52 – 55 (váz. a 30), trafo 2 x 500 V; 200 mA (100), mg. pásky CHL 270 m (a 20). J. Kubáček, Dl. Most u Liberce.

Karusel Torn (150), E10aK (300), KY705 (15), KY719 (60), J. Kroček, Ostrava-Hrabová č. 228.

RX EDDYSTONE AU 246S, 1,5 až 22 MHz (1 150). J. Stehlíček, Sved, Kostelní ul., Český Dub.

Tranzistory AF239 změněné (a 120). V. Kameník, Praha 4-Krč, Písnická 1227.

AVOMET 2, jako nový (800). M. Jiříček, Praha 10, tř. SNB 93, tel. 720 8705.

Nepoužitá OMEGA (280) + púzdro. M. Jelinek, Nábřežná 1830, Trenčín.

Tranzistory KU602, 4 kusy, nepoužitá (a 90). Igor Čuboň, Karpatská 14, Bratislava.

Sborník 27 schém. TV pro opr. (50), dokum. a sch. 12 typů radio Tesla (40), dokum. a sch. 24 typů TV (80), tuner Losa (150), kryst. 776, 468, 1 000 kHz (a 50). Pírk, Klecany 371, o. Praha-východ.

Trafo síť. 200 mA 2 x 350 + 400 V, 2 x 4 až 6,3 V (100). Tranzistor KU605 (300), OC77 (10). J. Hampel, Zborovská 32, Praha 5.

El. TX 144 MHz, PA GU29 + TX 432 MHz, PA QQE06/40 + modul. 2 x EL51 + zdroj, vše v rámu (2 200), tranz. TX 0,2 W inpt. + modul. (400). J. Roule, Příbram VII/251.

Elektronky QQE04/5 – ekvivalent 7377 (300), E810F – ekv. 7788 (200), D3A – ekv. 7721 (200), nové, nepoužitá. J. Kaliba, Na Václavce 16, Praha 5.

KOUPĚ

Kvalitní kom. RX, hlavně E52, Hamarlund, Hallicrafters, K12, AR88 a podobné s uvedením popisu a ceny. Wolfgang Richter, Sklářská 16, Ústí nad Labem.

Přijímač na amatérské pásmo, příp. Lambda V. Popis, cena. J. Círýn, Gottwaldova 3, Lysá n. L.

3 ks mf. tr. z EM10L a krystal 140 kHz, příp. vym. za krystaly z RM31 a GU32. J. Veselý, Alešova 773, Litvínov I.

Časopisy Sděl. technika č. 3/55, 8/56, 10/61, 4/62, 12/63, 2/64, 5, 6/66, 7, 1/67, Amat. radio č. 10/58, 6/66. Rad. konstruktér č. 5/66. St. Mareš, Na rámech čp. 399, Ústí n.-Orl.

Konvert. k EL10. J. Drahoňovský, Lomnice nad Pop. 16.

Zachovalý kvalitní RX na am. pásmo – Lambda atd. + keramické přepínače a relé RP100/110 V. V. Pšenička, SU 5/6, Nové Mesto n. Vřhom.

Stupnice bat. příj. Poem B. F. Cívín, Paví vrch 2, Praha 5.

VÝMĚNA

Za teleobjektiv pro Praktisix nabízím AVOMET II, měřič tranzistorů (do 50 W); repara ARO835; elektronku 829B, zes. 15 W se skříní a koaxiál. reprod. a další, nebo prodám. Z. Kaštan, Břeclav, Slováká 28.

Vydavatelství časopisů MNO

v němž vychází padesát společenských,
zájmových a odborných časopisů, má od

1. dubna 1969 nový název

VYDAVATELSTVÍ



PRAHA 1, VLADISLAVOVA 26

TELEFON 23 43 55

Nová cesta pro radioamatéry

DO NOVÉHO ODDĚLENÍ
HUDEBNÍ A REPRODUKČNÍ
TECHNIKY

V DIAMANTU

PRAHA 1, VÁCLAVSKÉ NÁM. 3.

NECHYBÍ VÁM VE VAŠÍ ODBORNÉ KNIHOVNĚ?

PŘÍRUČKA PRO VOJENSKÉ SPOJAŘE

Název je jednoznačný – ale knížka bude zajímat nejen vojáky. Vždyť radiisté – amatéři zajišťují spojení při nejrůznějších sportovních i jiných příležitostech, při záchranných akcích i při mimořádných událostech, které – jak víme – se mohou dostavit zcela neočekávaně. Tato veskrze praktická knížka obsahuje abecedu elektrotechniky a radiotechniky, údaje o vlastnostech, prostředcích a organizaci radiového spojení, o zásadách a pravidlech provozu na radiových pojítkách, o radioreléovém spojení, dále jsou zde údaje o linkovém spojení, o proudových zdrojích spojovacích zařízení a o prostředcích zvýšení stálosti spojení. Kniha obsahuje spoustu nákrešů, schémat i tabulek a je doplněna spojařským slovníkem. Kapesní formát, vazba v PVC, cena 15,50 Kčs.

A. Melezínek - J. Hercik: STAVÍME TRANZISTOROVÝ PŘIJÍMAČ

Autoři určili svou knihu radioamatérům jako úvod do techniky tranzistorových obvodů. Čtenáři se v ní poučí o nejdůležitějších základních společných obvodech všech elektronických přístrojů, stručně se seznámí s principem rozhlasového přenosu, s jednotlivými stupni rozhlasových přijímačů atd., což vcelku dává souhrn znalostí nutných při praktické konstrukční práci. Pro kontrolu jsou na koncích kapitol zařazeny krátké kontrolní-testy. Text doprovází řada obrázků, tabulek a schémat. Váz. 16,— Kčs.

J. Navrátil - Z. Škoda: LOVÍME RADIOVOU LIŠKU

Hon na lišku je nejpřístupnější formou soutěže i nejmladších radioamatérů. Autor má z pořádání těchto soutěží mnoho zkušeností a seznamuje proto čtenáře poutavou formou se základy používané vysílací a přijímací techniky, jakož i s praktickou amatérskou stavbou jednoduchého přijímače, který si může sám zkonstruovat i začátečník. Autor dává i řadu jiných rad, jak v soutěži dosáhnout úspěchů, a nezapomněl ani na organizátory: i pro ně je tu řada podnětů, které budou vítanou pomůckou v jejich práci. Kart. 6,50 Kčs.

M. Kovařík: PŘÍRUČKA RADIOVÉHO SPOJENÍ

Dílo určené pro okruh specialistů, pracujících v oboru radiového spojení, jak pro vyhodnocování různých prvků ovlivňujících radiové spojení, tak i pro jeho plánování. Zabývá se základními fyzikálními vlastnostmi šíření elektromagnetických vln, šířením povrchových vln a zásadami a způsoby výpočtů radiového spojení. Pojednává i o struktuře ionosféry, o odrazu radiových vln, o druzích radiových předpovědí apod. Určeno vyspělejšími radioamatérům. Váz. 18,— Kčs.

Uvedené publikace si můžete zajistit připojeným objednacím kupónem.

Zásilková služba nakladatelství NAŠE VOJSKO vám vyřídí vaše požadavky rychle a spolehlivě.



Zde odstříhnete

OBJEDNACÍ LÍSTEK (Odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní oddělení, Na Děkance 3, Praha 2)

Objednávám(e) na dobírku – na fakturu*) následující publikace:

- _____ výt. Příručka pro vojenské spojaře
- _____ výt. Melezínek-Hercik: Stavíme tranzistorový přijímač
- _____ výt. Navrátil-Škoda: Lovíme radiovou lišku
- _____ výt. Kovařík: Příručka radiového spojení

Jméno (složka) _____

Adresa (okres) _____

Datum _____

Podpis _____

Razítko: _____

*) Nehodící se škrtněte.